



**Diogo Ricardo
Reis Azevedo**

Curva de Laffer para Portugal: perspetiva de *steady state*



**Diogo Ricardo
Reis Azevedo**

Curva de Laffer para Portugal, perspetiva de *steady state*

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Economia, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor João Paulo Cerdeira Bento, Professor auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro e coorientação da Professora Doutora Aida Isabel Pereira Tavares, Professor Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

o júri

presidente

Professora Doutora Mara Teresa da Silva Madaleno
professora auxiliar, Universidade de Aveiro

Professor Doutor Helder Manuel da Silva Valente
professor auxiliar, Faculdade de Economia da Universidade do Porto

Professor Doutor João Paulo Cerdeira Bento
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

agradecimentos

A dissertação é a última fase de estudos de um mestrado e é com muita satisfação e esforço que dou este passo final, passo este que não conseguiria dar sozinho. Ao longo do meu percurso universitário tive sempre a possibilidade de conviver com influências positivas que me ajudaram, tanto a nível de ganho de conhecimento, a nível de motivação e também a nível de experiências de vida. Por isso quero agradecer, em primeiro lugar, aos meus pais, que me deram a oportunidade de estudar tantos e bons anos, dando apoio financeiro e sobretudo apoio motivacional para ir sempre mais além. Queria também agradecer aos professores que tive ao longo do percurso académico, pelos conhecimentos passados e pela preparação para o mercado de trabalho. Em destaque, queria agradecer aos orientadores que tive. Em primeiro à Professora Aida Tavares, que me ajudou na escolha do tema e pela disponibilidade que sempre mostrou para me ajudar. E agradecer, claro, ao Professor João Bento, que sendo só meu orientador numa fase final, acabou por ser fundamental na ajuda que deu, sobretudo pelas críticas construtivas e sugestões que permitiram, assim, a elaboração de um melhor trabalho e também pela disponibilidade em ajudar já numa fase adiantada. Por fim, tenho, também, de agradecer aos meus amigos, sobretudo os mais chegados mas também a todos aqueles com quem partilhei experiências académicas, pela ajuda, ainda que indireta, em manter a motivação para realizar o melhor trabalho possível.

A todos um Grande Obrigado!

palavras-chave

curva de Laffer, *steady state*, economia Portuguesa, crescimento económico, elasticidades

resumo

São analisadas as receitas de imposto sobre o trabalho, consumo e capital, em termos de curva de Laffer, através da aplicação de um modelo neoclássico, especialmente calibrado para a economia Portuguesa, envolvendo o período de tempo de 1995 a 2012. Foi encontrada a evidência, robusta, de curvas de Laffer para a tributação sobre o trabalho e capital. Este estudo concluiu que Portugal tem margem para aumentar impostos, numa perspectiva de *steady state*, sendo que Portugal pode aumentar a sua receita em 3,6% e 1,5% se subir os impostos sobre o trabalho e capital para os seus níveis máximos na curva de Laffer, respetivamente. Conclui-se, também, que um corte na taxa de imposto sobre o trabalho e capital, é financiado pelo crescimento económico, no *steady state*, em 66% e 68%, respetivamente.

keywords

Laffer curve, steady state, Portuguese economy, economic growth, elasticities

abstract

The tax revenues on labor, consumption and capital are analyzed, in terms of the Laffer curve, by applying a neoclassic model, specially calibrated for the Portuguese economy, involving the time period of 1995 to 2012. It was found a robust evidence of existing Laffer curves for the taxation on labor and capital. This study concluded that Portugal has scope to increase taxes, in a steady state view, and it could increase its revenue by 3,6% and 1,5%, if taxes on labor and capital were raised to their maximum levels in the Laffer curve, respectively. It was also concluded that 66% of a labor tax cut and 68% of a capital tax cut are self-financing, by economic growth, in the steady state.

Índice

Índice de Tabelas.....	ii
Índice de Figuras	ii
Lista de variáveis do estudo	iii
1. Introdução.....	1
2. Revisão da literatura	3
3. Metodologia	6
3.1. O Modelo teórico	6
3.2. Elasticidade de substituição intertemporal e Elasticidade Frisch	8
3.3. Equilíbrio do modelo	9
3.4. Calibração e escolha dos parâmetros do modelo	13
4. Resultados empíricos	16
4.1. Modelo estimado e dados recolhidos.....	16
4.2. Curvas de Laffer.....	17
4.2.1. Curva de Laffer variando o imposto sobre o trabalho	17
4.2.2. Curva de Laffer variando o imposto sobre o capital	19
4.2.3. Curva de Laffer variando o imposto sobre o consumo	22
4.3. Solução que maximiza a receita de impostos	23
4.4. Redução de impostos e crescimento económico.....	23
4.5. Sumário dos resultados obtidos.....	24
5. Conclusão	26
6. Bibliografia	28
7. Anexos	30
Anexo 1. Conjunto de dados necessários	30
Anexo 2. Cálculos necessários para obter determinadas variáveis	31
Anexo 3. Metodologia de cálculo das taxas de imposto.....	32
Anexo 4. Taxas de imposto calculadas.....	34
Anexo 5. Autofinanciamento	35

Índice de Tabelas

Tabela 1. Conjunto de variáveis exógenas	14
Tabela 2. Conjunto de parâmetros importantes.....	14
Tabela 3. Comparação dos principais agregados económicos.....	16
Tabela 4. Comparação das receitas de imposto estimadas com os dados obtidos	17
Tabela 5. Resultados principais do estudo.....	25
Tabela 6. Lista de dados utilizados e fontes estatísticas.....	30
Tabela 7. Lista de dados utilizados e fontes estatísticas, para o cálculo das taxas de imposto	33
Tabela 8. Taxas de imposto calculadas	34

Índice de Figuras

Figura 1. Curva de Laffer supondo a variação da taxa de imposto sobre o trabalho	18
Figura 2. Decomposição das bases e receitas de impostos, supondo uma variação na taxa de imposto sobre o trabalho.....	19
Figura 3. Curva de Laffer supondo a variação da taxa de imposto sobre o capital	20
Figura 4. Decomposição das bases e receitas de impostos, supondo uma variação na taxa de imposto sobre o capital.....	21
Figura 5: Curva de Laffer supondo a variação da taxa de imposto sobre o consumo	22

Lista de variáveis do estudo

β = Constante

u = Utilidade proveniente de c e n

v = Utilidade proveniente de g

c = Consumo privado

n = Percentagem de horas de trabalho

g = Consumo e investimento por parte do Governo

τ^c = Taxa de imposto sobre o consumo

x = Investimento privado

b = Obrigações do tesouro ou dívida pública

τ^n = Taxa de imposto sobre o rendimento proveniente do trabalho

w = Salário por hora

τ^k = Taxa de imposto sobre o rendimento proveniente do capital

d = Taxa de dividendos

δ = Taxa de depreciação do capital

k = Stock de capital

R_t^b ou \bar{R} = Taxa de juro sobre as obrigações do tesouro ou taxa de juro real

s = Transferências do Estado

π = Lucros da empresa

m = Importações líquidas

y = Produção/ PIB nominal

ξ = Tendência do fator total da produtividade

θ = Fração do fator capital usado na produção (função Cobb-Douglas)

$1 - \theta$ = Fração do fator trabalho usado na produção (função Cobb-Douglas)

T = Receitas de impostos do Governo

ψ = Taxa de crescimento da economia

η = Inverso da elasticidade intertemporal de substituição

κ = Desutilidade do trabalho

φ = Elasticidade (Frisch) da oferta de trabalho

χ e γ = Variáveis para simplificar o cálculo do consumo e da percentagem de horas de trabalho

α = Alpha

$1 - \Omega$ = Taxa de autofinanciamento

1. Introdução

Hoje em dia muito se tem falado da situação económica negativa do país, dos sucessivos aumentos de impostos da última dezena de anos, com vista ao equilíbrio das contas públicas, e de um possível ponto de ruptura do nível de carga fiscal. A intuição de muitos Portugueses é de que há um nível de impostos excessivos na nossa economia. Neste âmbito, este trabalho procura saber até que ponto a afirmação anterior é verdadeira, mas no ponto de vista do *steady state*. Colocam-se várias perguntas de partida:

Quais os impostos que poderão estar acima do limite de tributação? Qual é realmente o nível de impostos que poderemos ter, numa situação de *steady state*, de forma a maximizar a receita? Em quanto é que um corte nos impostos é financiado pelo crescimento económico?

Para responder a estas perguntas, apliquei um modelo neoclássico derivado por Trabandt e Uhlig (2011), calibrado para a economia Portuguesa, dos anos de 1995 até 2012, em que é feita uma análise quantitativa, assumindo variações nas taxas de diferentes impostos presentes no modelo. No modelo, o Governo obtém receita através de 3 impostos: o imposto sobre o consumo, sobre o trabalho e sobre o capital. Estas taxas de imposto foram obtidas através da metodologia de Mendoza, Razin e Tesar (1994). Foi ainda aplicada a metodologia de Mankiw e Weinzierl (2006), para derivar a condição e cálculo do grau de autofinanciamento associado a uma redução na taxa de imposto, quer sobre o capital, quer sobre o trabalho.

Em relação aos resultados deste estudo verifica-se a existência de curvas de Laffer robustas, no *steady state*, para os casos onde são variadas, isoladamente, as taxas de imposto sobre o trabalho e capital. Os resultados empíricos mostram que em ambas as situações, Portugal está acima do limite máximo, ou seja, acima da taxa que maximiza a receita. Para o caso do consumo, não há evidência de curva de Laffer. Portugal pode aumentar as suas receitas de impostos em 3,7% se subir o imposto sobre o trabalho para o máximo da curva de Laffer, enquanto que a subida do imposto sobre o capital apenas pode garantir 1,6% de mais receita. A situação que, efetivamente, maximiza a receita no modelo, é dada quando a taxa de imposto sobre o trabalho e capital iguala os 38% e 32%, respetivamente. É possível, ainda, concluir que 66% de um corte na taxa de imposto sobre o trabalho e 68% de um corte na taxa sobre o capital, são autofinanciados no *steady state*. Além disso, é ainda apresentada na secção dos anexos os valores calculados para as taxas de imposto efetivas sobre o consumo, capital e trabalho, que podem servir para futuras investigações.

A escolha deste tema deve-se sobretudo ao meu fascínio pelas áreas da macroeconomia, nomeadamente, a nível de política económica com destaque para o tema dos impostos. Aquando da aprendizagem da teoria da curva de Laffer, surgiu-me logo o interesse em fazer algum tipo de trabalho sobre o tema, porque sempre achei a temática dos impostos interessante de analisar. A decisão em replicar o modelo de Trabandt e Uhlig (2011) deveu-se a três razões: a possibilidade de fazer um trabalho, quantitativo e teórico, envolvendo uma calibração de um modelo, que era algo que nunca tinha feito; e também pelo fato desse estudo já referido, fazer a distinção entre diferentes tipos de impostos, ao contrário de muitos outros estudos na mesma área, que

consideram os impostos numa única taxa. A outra razão deveu-se à possibilidade de comparação com esse estudo, através deste trabalho que foi elaborado com uma calibração diferente, exclusivamente para Portugal, para o período de tempo entre 1995 e 2012.

Este estudo está organizado da seguinte maneira: na secção 2 é feita a revisão de literatura; na secção 3 é feita a apresentação e explicação das condições iniciais do modelo. São definidos os conceitos de elasticidade de substituição intertemporal e elasticidade Frisch, e consequente importância no estudo. São apresentadas e discutidas as condições de equilíbrio. Depois é explicado como é feita a calibração e escolha dos parâmetros presentes no modelo; Na secção 4 são apresentados os resultados que contêm numa primeira fase, as comparações dos valores estimados com os valores retirados das bases de dados. Em seguida, são apresentados os resultados em relação às curvas de Laffer, supondo a variação de uma só taxa de imposto, mantendo as restantes constantes. É, também, apresentada a situação que maximiza as receitas e os valores de autofinanciamento, associados a um corte na taxa de imposto. A secção dos anexos contém informação sobre a metodologia de cálculo dos valores de autofinanciamento e dos dados necessários para o modelo, incluindo nestes as taxas de imposto.

2. Revisão da literatura

A relação inversa entre taxas de imposto e as receitas provenientes desses impostos é mais antiga do que se possa pensar. De fato, como Fullerton (1982) evidencia esta relação já foi, outrora, discutida por Adam Smith dizendo este que:

“High taxes, sometimes by diminishing the consumption of the taxed commodities, and sometimes by encouraging smuggling, frequently afford a smaller revenue to Government than what might be drawn from more moderate taxes.”

Porém, na economia esta relação inversa, entre a taxa de imposto e consequentes receitas, é identificada como a curva de Laffer. De acordo com o próprio Laffer (2004), esta curva obteve reconhecimento após a publicação de um artigo de Wanniski, em que referia um encontro num restaurante entre Laffer, um membro do Governo (Donald Rumsfeld) do presidente Gerald Ford e seu adjunto (Dick Cheney). Nesse encontro, Laffer contesta a proposta de aumento de impostos por parte do Governo de Gerald Ford, desenhando, aparentemente, uma curva que estabelecia o *trade-off* entre a taxa de imposto e as receitas de impostos. Daí nasceu o conceito da curva de Laffer. Segundo Becsi (2000), esta curva ganhou fama nos anos 80, servindo de argumento utilizado pelos defensores do lado de oferta da economia, de que as taxas estavam acima do seu limite, pelo que seria possível obter mais receita baixando os impostos.

A curva de Laffer, na sua génese, assume uma taxa “global” para conter todos os impostos da economia, mas também pode ser vista contendo só um imposto. O artigo de Laffer (2004) diz que quando a taxa de imposto é igual a 0% ou 100%, o Governo não obtém qualquer receita através de impostos. Isto acontece porque uma taxa de imposto de 0%, por maior que seja a base de imposto, não traz qualquer receita. Wanniski (1978) refere mesmo que para uma taxa de imposto igual a 0%, não há Governo e têm-se, portanto, um estado de anarquia. Este último autor acrescenta, também, que para uma taxa de imposto de 100%, toda a produção deixa de existir na economia formal, pois ninguém estaria disposto a trabalhar para ver “todos os frutos do seu trabalho confiscados pelo Governo”. Algures entre estas taxas de imposto está aquela que maximiza a receita. Deste modo, tem-se que a curva de Laffer é definida, graficamente, por uma parábola, com concavidade virada para baixo, sendo que é possível, “que qualquer receita de impostos seja obtida por duas taxas de imposto diferentes”, com a exceção da taxa que maximiza a receita. Esta taxa obtém-se “quando uma variação marginal já não conduz a uma variação nas receitas de imposto” (Heijman & Van Ophem, 2005, p. 715). No entanto é preciso realçar que, esta taxa que maximiza a receita “não deve ser confundida com a taxa de imposto ótima, que os economistas usam para descrever a taxa que obtém um determinado montante de receita com o menor número de distorções possível para a economia” (Giertz, 2009, p. 128).

Wanniski (1978) menciona que há uma “zona proibida”, na curva de Laffer, para a qual uma economia não deve estar. O autor faz referência a esta zona como sendo o intervalo de pontos, ou taxas de imposto, para lá (à direita) do ponto que maximiza a receita de impostos. Este intervalo de taxas de imposto, representa, segundo o mesmo autor, o intervalo onde as taxas de

impostos são demasiado altas e que podem ser reduzidas de forma a obter, ao mesmo tempo, mais receita e maior produção na economia.

Outro dos “ensinamentos” da curva de Laffer é os efeitos que as variações na taxa de imposto têm sobre as receitas. Segundo Laffer (2004) existem dois efeitos: o efeito aritmético e o efeito económico. Estes dois efeitos têm sempre sinal contrário. O efeito aritmético dá-se quando uma variação na taxa de imposto provoca exatamente a mesma variação nas receitas de impostos. O efeito económico ao contrário do efeito anterior, considera efeitos da variação da taxa de imposto no trabalho, na produção, no emprego e na própria base de imposto, pelo que uma descida na taxa de imposto provoca um efeito positivo nas variáveis referidas, traduzindo-se num aumento das receitas de imposto. Porém, uma subida na taxa de imposto tem o efeito económico oposto, penalizando a participação nas atividades taxadas, o que resulta numa diminuição da receita. O resultado da combinação destes dois efeitos irá depender da posição de onde a economia se encontra na curva de Laffer.

Há um grande número de trabalhos sobre impostos, envolvendo a curva de Laffer. Estes trabalhos, normalmente, partem de um ponto de partida semelhante, em que é derivado um modelo e em seguida é efetuado uma análise econométrica ou análise quantitativa através de uma calibração específica.

Dos trabalhos envolvendo uma análise econométrica tem-se por exemplo: Lindsey (1985), que estima a taxa máxima de imposto sobre o rendimento pessoal, para os escalões de maiores rendimentos nos Estados Unidos; Hsing (1996) faz uma análise econométrica para todas as formas funcionais, fazendo depender as receitas de impostos de uma parábola envolvendo a taxa de imposto sobre o rendimento, no período entre 1959 e 1991 para os Estados Unidos; Dalamagas (1998) analisa curvas de Laffer dinâmicas, para as economias do G7, relacionando com a hipótese da equivalência Ricardiana. Conclui que, para alguns países, redução nas taxas de imposto podem gerar défices mais baixos no longo prazo; Matthews (2003) concluiu que há evidência de uma curva de Laffer, na União Europeia, para o imposto sobre o valor acrescentado, supondo também que há economia paralela e incentivos em fugir aos impostos; Brill e Hassett (2007) encontraram uma evidência da existência da curva de Laffer para o imposto sobre os benefícios das empresas e estimaram o nível máximo desse imposto num conjunto de países da OCDE, de 1980 a 2005; Ioan (2012) estima uma curva de Laffer, para o caso da Roménia, usando dados trimestrais do período entre 1999 e 2009. O autor utiliza um modelo *probit*, usando uma taxa “global” de impostos calculada através das receitas sobre o PIB, para perceber a probabilidade da Roménia estar à direita ou à esquerda do pico, da curva de Laffer, e o impacto das variações na taxa de impostos nas receitas fiscais. Conclui que a Roménia tem uma grande probabilidade de estar à direita do ótimo a nível de receita de impostos.

Dos trabalhos empíricos destacam-se estes: Bender (1984) deriva uma condição necessária para que a curva de Laffer tenha a inclinação positiva, ou seja do lado onde é possível aumentar impostos e consequentemente aumentar a receita; Fullerton (1982) simula as receitas totais dos Estados Unidos, para diferentes valores nas taxas de imposto sobre o trabalho e elasticidades da oferta de trabalho; Feige e McGee (1983) derivam um modelo em que a curva de Laffer depende da progressividade de impostos, da economia paralela e da elasticidade da oferta

de trabalho e aplicam-no para o caso da Suécia; Heijman e Van Ophem (2005) aplicam um modelo que permite a transferência de atividades económicas para o setor da economia paralela. Os autores estimam a taxa que maximiza a receita, para um conjunto de países da OCDE, através da disponibilidade em pagar impostos, por parte das famílias; Busato e Chiarini (2013) derivam um modelo de equilíbrio geral, dinâmico, onde são considerados dois setores de atividade: a economia real e a economia paralela. Os agentes económicos (família e empresa) escolhem os níveis de trabalho entre os dois setores, de forma a maximizar a sua utilidade, sendo que no setor informal há uma probabilidade de deteção, por parte do Estado, e consequente taxa adicional à taxa de imposto, devido à fuga aos impostos. Os autores concluem que há evidência de curva de Laffer, para a Itália, para o caso de existir ou não economia paralela, e que a taxa que maximiza a receita depende positivamente da probabilidade de deteção e da taxa adicional aplicada no caso de fuga aos impostos.

Porém, os estudos que se assemelham mais, em termos de metodologia, com este trabalho são o de Prescott (2004) e Trabandt e Uhlig (2011). Prescott (2004) analisa os efeitos de incentivos dos impostos sobre o trabalho, de forma a explicar a diferença de oferta de trabalho entre países. Embora este último trabalho não seja sobre a curva de Laffer, é derivado um modelo teórico, inicial, bastante semelhante ao apresentado por Trabandt e Uhlig (2011). Este último estudo vai mais longe e inclui, também, os efeitos do imposto sobre o rendimento do capital. Os autores concluem que a tributação sobre o trabalho e capital é caracterizada através de curvas de Laffer, para o *steady state*.

Da análise da literatura sobre o tema de curva de Laffer concluo que a maior parte dos estudos ora são trabalhos econométricos ou trabalhos empíricos. A percentagem de trabalhos empíricos, sobre esta temática, parece ser um pouco maior do que a percentagem de outros tipos de trabalho, incluindo os estudos econométricos. Na literatura embora haja muitos trabalhos acerca da curva de Laffer, parece, no entanto, haver a falta de estudo nesta área em relação a uma perspetiva de *steady state*. De realçar também que a maior parte dos estudos sobre este tema parece incidir por volta dos anos 80, altura em que a curva de Laffer ganhou mais notoriedade. No entanto, nos últimos anos esta curva parece ter ganho algum interesse de volta, pois tem havido um crescente número de trabalhos sobre o tema, cada vez com maior complexidade, devo destacar.

Com este estudo espero contribuir para a literatura empírica, através de uma perspetiva neoclássica de um trabalho sobre a curva de Laffer, analisando os impostos do ponto de vista do *steady state*. O modelo utilizado neste estudo é o mesmo de Trabandt e Uhlig (2011), mas com uma diferente calibração do modelo, ou seja calibrado, exclusivamente, para a economia Portuguesa. Neste estudo, há a evidência de curvas de Laffer para os casos onde são variados os impostos sobre o trabalho e capital, em semelhança com os resultados apresentados pelo estudo já referido neste parágrafo.

3. Metodologia

3.1. O Modelo teórico

O modelo utilizado neste estudo segue a metodologia de Trabandt e Uhlig (2011), em que são assumidas um conjunto de hipóteses e depois são derivadas as condições fundamentais de equilíbrio do modelo. No modelo existem 3 agentes económicos: o Governo, uma família e uma empresa representativas (com o objetivo de simplificar a realidade económica). O tempo é discreto e com um número infinito de períodos, sendo assim considerado um modelo intertemporal. Abaixo pode ver-se o problema de optimização da família representativa na economia:

$$\max_{c_t, n_t, k_t, x_t, b_t} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [u(c_t, n_t) + v(g_t)]$$

Sujeito a:

$$(1 + \tau_t^c) c_t + x_t + b_t = (1 - \tau_t^n) w_t n_t + (1 - \tau_t^k)(d_t - \delta) k_{t-1} + \delta k_{t-1} + R_t^b b_{t-1} + s_t + \pi_t + m_t$$
$$k_t = (1 - \delta) k_{t-1} + x_t$$

(3.1)

A família representativa tem uma condição de maximização da sua utilidade, para toda a vida, sujeita a duas restrições. Esta utilidade depende de forma positiva do consumo efetuado pela família (c) e pelo Governo (g), enquanto que há uma desutilidade em trabalhar, dada pela percentagem de horas de trabalho (n).

A primeira das restrições é uma restrição orçamental intertemporal, em que a despesa tem de ser igual ao rendimento da família. Esta restrição é muito semelhante à utilizada por Prescott (2004), sendo que nesta metodologia são acrescentadas algumas variáveis como o gasto em obrigações do tesouro (b), o ganho de juros ($R^b b_{t-1}$), os lucros da empresa (π) e as importações líquidas (m). Nesta primeira restrição, do lado da despesa há o consumo privado, a ser taxado pela taxa de imposto respetiva, somado do investimento privado e do gasto em obrigações do tesouro. Do lado do rendimento, há o salário ($w_t n_t$), taxado pelo imposto sobre o trabalho, os ganhos de capital (em que incide a taxa de imposto sobre o mesmo), os ganhos de juros das obrigações do tesouro do período anterior, as transferências (*lump-sum*) do Estado, os lucros da empresa e uma componente de pagamento de ativos. Esta componente de ativos pode ser positiva ou negativa, permitindo então que seja um ativo a render ou até uma dívida (passivo), o que acaba por se semelhar à balança comercial de um país, igualando-se, portanto, esta componente às importações líquidas. A segunda restrição é uma equação de fluxo de capital (k), em que o stock deste, no período t , será igual ao stock de capital líquido (descontada a depreciação), do período anterior, mais o investimento privado.

No que concerne a empresa representativa, no modelo, são maximizados os lucros e estes estão sujeitos a uma restrição com base numa função de produção do tipo Cobb-Douglas. Na sua função de maximização de lucros existe a produção (y), que é subtraída pelos salários e dividendos distribuídos no período anterior ($d_t * k_{t-1}$). A restrição iguala a produção a uma

tendência do fator de produtividade (ξ), multiplicada pelo capital utilizado na produção, do período anterior, e pela percentagem de horas de trabalho elevada à proporção do mesmo fator. Abaixo está representada a condição da empresa típica:

$$\max_{k_{t-1}, n_t} y_t - d_t k_{t-1} - w_t n_t$$

Sujeito a:

$$y_t = \xi^t k_{t-1}^\theta n_t^{1-\theta}$$

(3.2)

O Governo obtém receitas de imposto que são provenientes de três taxas: a taxa de imposto sobre o consumo, sobre o rendimento do trabalho e sobre o capital. A primeira taxa (τ^c) incide sobre o consumo privado. A taxa de imposto sobre o rendimento do trabalho (τ^n) incide sobre o salário por hora multiplicado pela percentagem de horas de trabalho. A taxa de imposto do capital (τ^k) incide sobre a subtração da depreciação do capital ($(d_t - \delta)k_{t-1}$), no período anterior, aos dividendos distribuídos. A expressão das receitas de imposto é dada pela equação 3.3:

$$T_t = \tau_t^c c_t + \tau_t^n w_t n_t + \tau_t^k (d_t - \delta) k_{t-1} \quad (3.3)$$

A restrição orçamental do Governo é definida pela equação 3.4. Nesta restrição, a despesa do Estado tem de ser igual à receita. Do lado da despesa, tem-se o consumo (e investimento) do Estado (g) somado das transferências (*lump-sum*), mais os juros pagos pela dívida emitida no período anterior. Quanto ao lado da receita por parte do Governo têm-se a venda de obrigações de tesouro, de forma a que o Estado financie a sua dívida, e os impostos recebidos, obtidos na equação 3.3.

$$g_t + s_t + R_t^b b_{t-1} = b_t + T_t \quad (3.4)$$

A expressão da restrição orçamental (equação 3.4) pode ser reescrita em função das transferências do Estado (s) ou dos gastos em consumo e em investimento, por parte do Governo, constituindo assim duas alternativas de estudo. O objetivo aqui é assumir que uma variável se torne exógena e a outra endógena. Com isto, as variações nas receitas de imposto provocam uma variação, na mesma proporção, da variável endógena, de ordem a satisfazer a restrição orçamental do Governo. No estudo de Trabandt e Uhlig (2011) são consideradas as duas alternativas, mas ambas apresentam resultados muito semelhantes. Optei, apenas, por fazer variar os gastos em investimento e em consumo, porque desta maneira as condições de equilíbrio irão depender da dívida pública, o que não aconteceria com a alternativa de variação das transferências. Desta forma as transferências neste modelo ficam como variável exógena. Conclui-se, portanto, que há uma ligação importante entre as receitas de imposto e o consumo (e investimento) do Governo. Porém, neste estudo não é analisado como varia o consumo e investimento do Governo, uma vez que esta variável não é necessária para analisar as curvas de Laffer. Em baixo segue-se a restrição orçamental resolvida de ordem ao consumo e investimento do Governo, que é dada pela equação seguinte:

$$g_t = \psi^t \bar{b}(\psi - R_t^b) + T_t - \psi^t \bar{s} \quad (3.5)$$

Uma nota importante sobre a restrição orçamental (equação 3.5) e também do resto deste estudo, é que a taxa de crescimento (ψ) a multiplicar por determinada variável só se aplica no caso de se procurar estimar períodos de tempo mais à frente. Porém a taxa que maximiza a receita em termos de curva de Laffer, será sempre a mesma, independentemente do período de tempo.

Quanto às restantes hipóteses, do modelo, é preciso ter em conta o resto do Mundo. É assumido, então, que não há mobilidade do fator trabalho para outros países e as taxas de crescimento e as preferências dos agentes económicos são iguais para todo o mundo. É, portanto um modelo de economia fechada, mesmo considerando o fato de haver importações e exportações, pois estas não variam com mudanças de política económica.

3.2. Elasticidade de substituição intertemporal e Elasticidade Frisch

Neste estudo há duas elasticidades que são fundamentais no modelo, que são a elasticidade (Frisch) da oferta de trabalho e a elasticidade intertemporal de substituição (*IES*). A elasticidade Frisch, que ficou com o nome do falecido economista norueguês Ragnar Frisch, “mostra como a oferta de trabalho responde a uma realocação intertemporal dos salários que deixa a utilidade marginal da riqueza inalterada” (Domeij & Flodén, 2006, p. 247). Por outras palavras, esta elasticidade “representa a sensibilidade da oferta de trabalho face a um aumento temporário no salário real” (Kimball & Shapiro, 2008, p. 27-28), sendo que a utilidade marginal tem de ser constante. Então quanto maior for esta elasticidade maior será a disponibilidade para as pessoas trabalharem face a aumentos salariais.

Por outro lado, a elasticidade intertemporal de substituição no consumo é definida como “a resposta da taxa de variação do consumo face a variações da taxa de juro real esperada” (Hall, 1988, p. 339). Outra possível definição seria: “a elasticidade intertemporal de substituição no consumo reflete a vontade das famílias substituírem o consumo entre períodos de tempo em resposta a variações na taxa de juro real esperada” (Havranek, Horvath, Irsova & Rusnak, 2013, p. 2).

A importância destas elasticidades deve-se, sobretudo, à grande sensibilidade dos resultados, em termos de curva de Laffer, face a pequenas variações nestes parâmetros. Estes parâmetros são os que mais influenciam a taxa máxima nas curvas de Laffer. A taxa máxima de um imposto, no pico da curva de Laffer, será menor à medida que a elasticidade Frisch aumenta, enquanto que uma variação da IES faz variar a taxa máxima precisamente no mesmo sentido. Como é possível verificar em Trabandt e Uhlig (2011), pequenas variações nestes valores das elasticidades fazem variar, muito, as taxas que maximizam a receita. Isto é mais evidente para a situação em que é variada o imposto sobre o trabalho. Nessa situação, no estudo referido, um valor de uma elasticidade Frisch igual a 3 faz uma diferença de cerca de 10% menos na taxa máxima de imposto em comparação com o uso do valor igual a 1, na mesma elasticidade. Já sobre a elasticidade intertemporal de substituição, um valor de 0,5 traduz-se em cerca de menos 3% na taxa que maximiza a receita, em comparação com o valor de 1. Quanto ao caso onde é variado

apenas o imposto sobre o capital, variações nestas elasticidades não provocam alterações tão significativas como no caso anterior, tendo menos de metade do efeito na taxa que maximiza a receita, em comparação com os dois exemplos anteriores. Ao contrário do estudo já referido, este assume valores específicos para estas elasticidades, invés de um conjunto de hipóteses alternativas, sendo que esses valores foram retirados da literatura existente. Os valores utilizados para estes parâmetros, neste estudo, serão referidos na secção que explica como o modelo foi calibrado.

Estas elasticidades afetam diretamente as preferências da família típica, mais propriamente nas decisões dos níveis de horas de trabalho e de consumo, no equilíbrio, para cada período de tempo. Como o modelo é intertemporal, um conjunto de valores diferentes nas elasticidades referidas, para diferentes períodos de tempo, fazem variar as preferências deste agente económico (família) ao longo da vida. Por isso para simplificar, é assumido que estas preferências são constantes ao longo do tempo, o que implica que os valores das elasticidades referidas sejam sempre iguais, independentemente do período de tempo. Isto é uma hipótese bastante forte, pois o normal seriam estas elasticidades variarem ao longo do tempo, porque tanto o consumo como as horas de trabalho que as pessoas escolhem, assumem diferentes níveis ao longo da vida.

Para este tipo de preferências da família típica, a função utilidade depende dos conceitos de elasticidade referidos, sendo esta utilidade determinada através da seguinte expressão em baixo (equação 3.6):

$$u(c,n)=\frac{1}{1-\eta}\left(c^{1-\eta}\left(1-\kappa(1-\eta)n^{1+\frac{1}{\varphi}}\right)^{\eta}-1\right) \quad (3.6)$$

Estes valores das elasticidades teriam de ser, necessariamente, diferentes para todo o tipo de trabalhadores e consumidores. Porém, é assumido que estes valores são iguais para toda a economia porque esta é representada por uma única família. Assim, de forma a simplificar a realidade, a heterogeneidade dos indivíduos (famílias) não é considerada neste modelo.

Outra das hipóteses importantes no modelo é o garantir que as preferências da família típica são consistentes com o crescimento de longo prazo, traduzindo-se assim numa oferta de trabalho constante à medida que o consumo e os salários crescem à mesma taxa (à taxa de crescimento da economia).

3.3. Equilíbrio do modelo

Nesta secção será explicado como se dá o equilíbrio no modelo e as equações que surgiram da derivação do mesmo. Não serão apresentados os passos de derivações do modelo, pois estes já foram previamente derivados no estudo de Trabandt e Uhlig (2011). Por isso, se houver o interesse em perceber como o modelo foi derivado e como se chegou às condições de equilíbrio, então recomenda-se a leitura do estudo já referido.

No equilíbrio a família típica maximiza a sua utilidade, tomando escolhas intertemporais sobre as horas de trabalho e o seu consumo; a empresa maximiza os seus lucros; e o Governo traça políticas (ajusta o seu consumo) para garantir a satisfação da sua restrição orçamental (despesa igual a receita). Todas as variáveis crescem à taxa de crescimento da economia (o crescimento do PIB per capita real), com a exceção de todas as taxas (impostos, juros), a percentagem de horas de trabalho e também os parâmetros acerca das preferências dos agentes económicos. Destas variáveis que crescem à mesma taxa, existem as exógenas e as endógenas. Na primeira categoria estão as importações líquidas, as transferências do Estado e a dívida pública, que não se desviam da sua trajetória de crescimento independentemente do equilíbrio, enquanto que na segunda está tudo o resto (estas variáveis alteram-se com diferentes pontos de equilíbrio). Apesar das variáveis crescerem a uma taxa constante, não significa que o equilíbrio se altere, pelo menos em termos da taxa máxima na curva de Laffer. O crescimento pode aumentar o capital, o consumo, os salários, as receitas de imposto, entre outras variáveis, que não influencia a taxa que maximiza a receita, pelo que esta é sempre igual em todos os períodos. Por outras palavras, as taxas de imposto que maximizam a receita do Estado não dependem do tempo t .

A equação seguinte contém a fórmula de cálculo do rácio de capital (k/y) no modelo:

$$\overline{k/y} = \left(\frac{\bar{R} - 1}{\theta(1 - \tau^k)} + \frac{\delta}{\theta} \right)^{-1} \quad (3.7)$$

Esta equação faz depender o rácio de capital, na economia, da taxa de juro real (R), da fracção do capital usada na produção (θ), da taxa de depreciação (δ) e, claro, da taxa de imposto sobre o capital. Desta forma, o rácio de capital irá depender de forma negativa da taxa de juro, das taxas de imposto e depreciação. A equação do capital implica, depois, que a produtividade do trabalho e o nível de salário, antes de impostos, seja dado pelas equações 3.8 e 3.9 respetivamente:

$$\frac{y_t}{n} = \psi^t \overline{k/y}^{\frac{\theta}{1-\theta}} \quad (3.8)$$

$$w_t = (1 - \theta) \frac{y_t}{n} \quad (3.9)$$

A produtividade do trabalho depende do rácio de capital e da fracção do mesmo na economia. Por sua vez, o salário dependerá da proporção de trabalho na economia multiplicada pela produtividade do mesmo fator.

Após a obtenção do rácio de capital, pode-se obter o investimento privado. Este último está dependente do capital, da taxa de crescimento da economia e também da depreciação. O cálculo do investimento privado (x) provém da equação 3.10:

$$\frac{x_t}{k_t - 1} = \psi - 1 + \delta \quad (3.10)$$

Desta última equação para se calcular o investimento privado, é necessário que o capital passe para o lado direito da expressão. Esta igualdade é importante pois também permite o cálculo da taxa de depreciação do capital, no caso de se assumir valores para as restantes variáveis. Ainda sobre a equação 3.10, o crescimento da economia (ψ) é subtraído por um, pois a economia para crescer precisa que a taxa a multiplicar, por exemplo sobre o PIB do ano anterior, seja maior que a unidade. O mesmo raciocínio aplica-se à equação 3.7, em relação à taxa de juro real. Na parte da calibração estas duas equações voltarão a ser referidas.

Faltam somente explicar como é calculado o nível de equilíbrio no trabalho (ou seja a percentagem de horas trabalhadas por ano), o nível de consumo e as receitas de imposto que resultam da atribuição de taxas sobre o consumo, capital e trabalho.

Faz sentido, primeiro, falar da equação de equilíbrio do nível de consumo privado, pois esta será fundamental para calcular a percentagem de horas de trabalho. Embora a equação do consumo privado (equação 3.11) esteja dependente da percentagem de horas de trabalho, a mesma subdivide-se em 2 expressões (equação 3.12 e 3.13). Estas duas últimas expressões referidas são incluídas na equação 3.14, de forma a permitir o cálculo da percentagem de horas de trabalho. Só depois de ter esta última variável é que é possível obter o valor do rácio do consumo privado (c/y) da equação 3.11. Assim, o valor do rácio do consumo privado é calculado através das seguintes equações:

$$\overline{c/y} = \chi + \gamma \frac{1}{n} \quad (3.11)$$

$$\chi = \frac{1}{1 + \tau^c} \left(1 - (\psi - 1 + \delta) \overline{k/y} - \tau^n (1 - \theta) - \tau^k (\theta - \delta \overline{k/y}) \right) \quad (3.12)$$

$$\gamma = \frac{\overline{b}(\overline{R} - \psi) + \overline{s} + \overline{m}}{1 + \tau^c} \overline{k/y}^{\frac{-\theta}{1-\theta}} \quad (3.13)$$

Na equação 3.12, é considerado para o rácio do consumo privado tudo o que não é investimento privado e receitas de imposto sobre o trabalho e capital, em percentagem do PIB. Quanto à equação 3.13, este rácio dependerá positivamente da dívida pública (pois permite o consumo de obrigações de tesouro), das transferências do Estado e das importações líquidas, embora dependa negativamente do rácio de capital e, posteriormente, da percentagem de horas de trabalho (equação 3.11). Além disso, tanto a equação 3.12 como a 3.13 dependem negativamente da taxa de imposto sobre o consumo.

O nível de trabalho de equilíbrio pode ser resolvido na equação 3.14, como já mencionado. De referir que, a igualdade da expressão em baixo advém das condições de primeira ordem da família e empresa típica, isto assumindo que têm preferências constantes e de acordo com a expressão de utilidade utilizada na secção anterior.

$$\left(\frac{1 + \frac{1}{\varphi}}{\eta \kappa n} \right)^{-1} + 1 - \frac{1}{\eta} = \alpha \bar{c}/\bar{y} \quad (3.14)$$

Nesta expressão é, primeiramente, substituído o valor do rácio do consumo privado pelas equações 3.12 e 3.13. Só após esta substituição é que se torna possível determinar a percentagem de horas de trabalho no equilíbrio, com a resolução da equação 3.14 de ordem a n . Depois de efetuado o cálculo deste valor (n) é que se pode determinar o rácio do consumo privado no equilíbrio. Esta equação 3.14 necessita de um software próprio para obter a solução, porque os parâmetros não são números inteiros (ver secção da calibração do modelo), pelo que da resolução de ordem a n , vão-se obter expoentes irracionais. Usei o software Wolfram Alpha¹ com vista à resolução de cada um dos pontos de equilíbrio para as diferentes taxas de imposto (seja variando as taxas sobre consumo, capital ou trabalho) de 0% até 100%, de forma a obter a estimação das curvas de Laffer para este modelo. Ainda sobre equação 3.14 é possível verificar a existência de outra variável (α), em que o cálculo desta é feito à parte e depois é substituída nesta mesma equação. A razão desta variável é simplificar a equação 3.14. A expressão do alpha é dada pela equação 3.15:

$$\alpha = \frac{1 + \tau^c}{1 - \tau^n} \frac{1 + \frac{1}{\varphi}}{1 - \theta} \quad (3.15)$$

Deste modo, é agora evidente que a percentagem de horas de trabalho irá depender negativamente do imposto sobre o trabalho, o que faz sentido, mas não estará dependente da taxa sobre o consumo, o que justifica a não existência de uma curva de Laffer no caso em que é variada a taxa de imposto sobre o consumo. Isto é uma das maiores limitações deste modelo. Este assunto será abordado com mais detalhe na secção dos resultados.

Por fim, retira-se o valor da produção substituindo a percentagem de horas de trabalho na expressão da produtividade do trabalho (equação 3.8), para depois se utilizar esse valor no cálculo das receitas de imposto. As receitas de imposto são, essencialmente, calculadas através da equação 3.3, embora esta sofra umas pequenas alterações. O salário ($w_t n_t$) é substituído pela equação 3.9, enquanto que os dividendos sobre o capital são substituídos pela proporção do capital usada na função Cobb-Douglas, ou seja $d_t * k_{t-1} = \theta$. A equação 3.16 contém a expressão dos impostos já com as alterações necessárias:

$$T = \tau^c * \frac{c}{y} * y + \tau^n * (1 - \theta) * y + \tau^k * \left(\theta - \delta \frac{k}{y} \right) * y \quad (3.16)$$

¹ (<http://www.wolframalpha.com>)

3.4. Calibração e escolha dos parâmetros do modelo

O modelo foi calibrado para o período de tempo entre 1995 e 2012. Por uma razão de limitação de dados existentes aquando da procura dos mesmos, 1995 a 2012 constitui, precisamente, o maior intervalo de tempo para o qual há dados disponíveis para todas as variáveis necessárias no modelo. Os dados utilizados neste estudo são provenientes das bases de dados² da OCDE, Comissão Europeia e Instituto Nacional de Estatística.

É calculada a média para todas as variáveis, do período entre 1995 e 2012, para servirem de valores de *steady state*, de forma a estar consistente com o tipo de modelo. Podia ter usado um intervalo de tempo diferente, por exemplo de 2005 a 2012, em que necessariamente as variáveis teriam médias diferentes, nomeadamente a nível do crescimento da economia, da percentagem de dívida pública e também a nível da taxa de juro real. No entanto, este intervalo de tempo não teria uma diferença significativa a nível das taxas máximas na curva de Laffer, quando comparado com o período de tempo usado. Como o modelo tem tempo infinito e assume um crescimento constante, então conclui-se que é um modelo de longo prazo, pelo que faz sentido que as variáveis contenham uma média de um grande período de tempo. Se o intervalo de tempo fosse menor, por exemplo do caso de 2005 a 2012, então as variáveis seriam muito influenciadas pela crise que Portugal atravessa. Assim, com um intervalo de tempo maior verifica-se uma maior robustez dos dados utilizados pois, a média das variáveis estará mais próxima do valor de *steady state* e o período de tempo não estará tão exposto a determinados ciclos económicos. Para mais detalhes sobre os dados utilizados e os cálculos necessários, no modelo, tem-se os anexos 2 e 3.

Em relação às taxas de imposto, estas foram calculadas através da metodologia de Mendoza et. al (1994), em que são estimadas taxas efetivas sobre o consumo, capital e trabalho. Também é calculada uma média, assim como as restantes variáveis, do período entre 1995 e 2012. Os anexos 4 e 5 possuem mais detalhes acerca da metodologia de cálculo utilizada e, também, os valores calculados para todos os anos, do período de tempo referido, das taxas de imposto efetivas sobre o consumo, rendimento do trabalho e capital.

A Tabela 1 contém todas as variáveis, provenientes da base de dados, que são exógenas. As transferências do Governo merecem uma nota de destaque. Embora estas transferências sejam consideradas implícitas no modelo, uma vez que podem ser calculadas através do uso de outras variáveis presentes na base de dados, estas são consideradas exógenas pois não são determinadas pelo modelo em si. São consideradas fixas mas com o crescimento constante que acompanha a maioria das restantes variáveis, como já referido. Estas transferências do Governo são tudo o que é despesa do Estado com a exceção do consumo e investimento público e, também, das despesas no pagamento de juros.

² OCDE: (<http://www.oecd.org>), Comissão Europeia: (<http://ec.europa.eu>) e Instituto Nacional de Estatística: (<http://www.ine.pt>)

Tabela 1. Conjunto de variáveis exógenas

Variável	Valor	Descrição
τ^n	28%	Taxa de imposto sobre o trabalho
τ^k	26,5%	Taxa de imposto sobre o capital
τ^c	19,3%	Taxa de imposto sobre o consumo
s/y^*	13,7%	Transferências por parte do Governo/PIB
b/y	69,2%	Dívida pública/PIB
m/y	7,9%	Importações líquidas/PIB
R	3,3%	Taxa de juro real
ψ	1,4%	Taxa de crescimento da economia

Nota: * Variável implícita no modelo.

Fonte: elaboração própria.

A seguinte tabela (Tabela 2) contém os valores utilizados para cada um dos parâmetros necessários no modelo. O modelo foi calibrado de maneira a que a família típica escolha uma percentagem de trabalho igual a 26%, ou seja ($n=0,26$), de forma a igualar os dados recolhidos sobre a mesma variável.

Tabela 2. Conjunto de parâmetros importantes

Variável	Valor	Descrição	Restrição
θ	41,4%	Fração de capital usada na produção	k/y dados = k/y estimado (1)
δ	10,9%	Taxa de depreciação do capital	k/y dados = k/y estimado
η	6,58	Inverso da elasticidade de substituição intertemporal	$1/IES$ (2)
φ	2,846	Elasticidade Frisch	$(1-n)/n$
κ	0,668	Desutilidade do trabalho	n dados = n estimado = 0,26 (3)

Nota: (1) o valor do rácio do stock de capital/PIB dos dados retirados, de fontes estatísticas, é igual ao valor estimado pelo modelo; (2) IES = Intertemporal elasticity of substitution; (3) valor da percentagem de horas de trabalho dos dados é igual à estimada pelo modelo.

Fonte: elaboração própria.

Todos estes valores dos parâmetros tem uma justificação, pelo que serão enunciadas as razões da escolha dos mesmos. Os valores da proporção do capital, na produção, e a taxa de depreciação foram escolhidos para que os números do rácio de investimento privado e de stock de capital, ambos sobre o PIB, coincidissem exatamente com os dados obtidos, retirados de fontes estatísticas, nessas variáveis. Além disso, como o rácio do consumo privado também está dependente das últimas variáveis referidas, então tem-se que o valor do consumo estimado, pelo modelo, estará, deste modo, mais próximo do valor obtido nos dados reais. Estes valores são semelhantes aos utilizados por Trabandt e Uhlig (2011), quando os autores decidem variar estes parâmetros em função das mesmas variáveis referidas em cima. Para calcular a taxa de depreciação do capital, utilizam-se os valores obtidos, nos dados, para o rácio de capital e do investimento privado na equação 3.10. Depois é só resolver a mesma equação mas de ordem a δ .

A proporção do capital na produção é, posteriormente, calculada através da resolução da equação 3.7 de ordem a θ .

Sobre a elasticidade Frisch, Kimball e Shapiro (2008) estimam que esta seja cerca de um. Mas, como Trabandt e Uhlig (2011) usaram este valor como base e obtiveram taxas de imposto sobre o trabalho à volta dos 60%, então não parece um valor muito correto para este modelo específico. Além disso, isto é um modelo macroeconómico e normalmente este tipo de modelos tem uma elasticidade Frisch entre o 2 e 4, ao contrário dos modelos microeconómicos, como evidenciam Reichling e Whalen (2012) e, também, Peterman (2012). O valor usado neste estudo para a elasticidade Frisch foi de 2,846 por causa da formula $(1-n)/n$, em que a percentagem de horas de trabalho dos dados obtidos é igual a 0,26. Esta fórmula de cálculo, para a elasticidade Frisch, vai em conta com os estudos de Trabandt e Uhlig (2011) e Prescott (2006).

Quanto à elasticidade de substituição intertemporal, Cooley e Prescott (1995) e, também, King e Rebelo (1999) utilizam o valor de 1, mais no contexto de simplificar os cálculos dos seus modelos. Hall (1988) diz que esta elasticidade deve estar entre 0 e 0,1, sendo que não é muito provável que seja superior a 0,1. Havranek et al. (2013) fazem uma revisão à literatura sobre esta elasticidade e concluem que a média das estimações está nos 0,5. Ainda sobre este último estudo, é possível verificar que calcularam a média dos valores da elasticidade existentes na literatura para um grande número de países. Para Portugal, a média da elasticidade de substituição intertemporal é igual a 0,152, sendo que o inverso deste valor dará 6,58 (valor da Tabela 2), justificando assim o uso deste valor neste estudo.

Já o valor do parâmetro κ (desutilidade do trabalho) foi escolhido para que a percentagem de horas de trabalho estimada, fosse exatamente igual aos dados recolhidos. Daí o valor de 0,668. Este valor difere bastante dos valores utilizados por Trabandt e Uhlig (2011), em que estes apresentam valores maiores que 3. Porém, como os autores justificaram no seu estudo, a escolha do valor deste parâmetro serviu para terem uma previsão perfeita da percentagem das horas de trabalho. Além disso, ao derivarem as preferências dos agentes definiram a única restrição acerca deste parâmetro, em que teria de ser maior que zero. Por isso não há qualquer problema em usar o valor de 0,668 para este parâmetro.

4. Resultados empíricos

Nesta secção, numa primeira fase, são comparadas as estimações do modelo com as observações presentes dos dados recolhidos de fontes estatísticas. À posteriori, são analisadas as curvas de Laffer, supondo a variação de uma só taxa de imposto. São interpretados os números obtidos e é feita a comparação com as taxas de imposto médias recolhidas. É analisado, também, a situação que maximiza a receita de impostos no modelo. Depois, é calculada a taxa de autofinanciamento de um corte na taxa de imposto sobre o trabalho ou capital. Por fim, é feito um breve sumário dos resultados obtidos.

4.1. Modelo estimado e dados recolhidos

Este tipo de modelo usado tem como um dos grandes objetivos que a estimação de variáveis seja relativamente semelhante aos dados reais da economia. Por isso, é frequente haverem calibrações de modo a que isso aconteça, sacrificando por vezes alguns valores de certos parâmetros.

Na tabela 3, há a comparação dos valores dos agregados económicos importantes, como é o caso dos rácios de stock de capital, investimento e consumo privado, e a percentagem de horas de trabalho da população em idade de trabalhar (dos 15 aos 64 anos). A previsão dos rácios de stock de capital e do investimento privado é perfeita. Isto acontece porque os parâmetros da fracção do capital, usada na produção, e a depreciação do mesmo, foram escolhidos, exatamente, para que os valores daqueles dois rácios referidos igualassem os dados recolhidos. O outro motivo desta calibração era tornar o valor do consumo privado estimado, pelo modelo, mais próximo do valor obtido nos dados. Ainda assim, o rácio do consumo privado estimado pelo modelo fica um pouco acima do valor obtido nos dados sobre a mesma variável, havendo portanto uma sobreestimação por parte do modelo. A percentagem de horas de trabalho estimada também é igual aos dados obtidos, precisamente pelo mesmo motivo dos rácios de capital e investimento privado, ou seja foi um objetivo de calibração. Assim o modelo faz sentido, em termos do que é feito em Trabandt e Uhlig (2011).

Tabela 3. Comparação dos principais agregados económicos

	Stock de capital (1)	Investimento privado (2)	Consumo privado (3)	Horas de trabalho (4)
Dados recolhidos (5)	268%	33%	51%	26%
Estimações do Modelo (6)	268%	33%	59%	26%

Nota: (1) rácio do stock de capital sobre o PIB; (2) rácio do investimento privado sobre o PIB; (3) rácio do consumo privado sobre o PIB; (4) percentagem de horas de trabalho; (5) dados recolhidos através de fontes estatísticas; (6) estimações por parte do modelo, usando as equações de equilíbrio.

Fonte: elaboração própria.

Na tabela seguinte (tabela 4) é possível comparar as receitas de qualquer um dos tipos de impostos, presentes no estudo, tanto as estimadas pelo modelo bem como os dados retirados de

fontes estatísticas. A nível do consumo, há uma quase perfeita previsão (é preciso ter em conta que a tabela levou arredondamentos) dos valores estimados face aos dados obtidos. Em relação ao imposto sobre o rendimento proveniente do trabalho, é possível concluir que, há uma sobreestimação, por parte do modelo, acerca das receitas deste tipo de imposto. Precisamente o contrário das receitas de imposto sobre o trabalho estão as receitas sobre o capital. As receitas deste último são, claramente, subestimadas pelo modelo.

Tabela 4. Comparação das receitas de imposto estimadas com os dados obtidos

	Receitas sobre o capital (1)	Receitas sobre o consumo (2)	Receitas sobre o trabalho (3)
Dados recolhidos (4)	6%	11%	12%
Estimações do Modelo (5)	3%	11%	16%

Nota: (1) receita de imposto sobre o capital em percentagem do PIB; (2) receita de imposto sobre o consumo em percentagem do PIB; (3) receita de imposto sobre o trabalho em percentagem do PIB; (4) dados recolhidos através de fontes estatísticas; (5) estimações por parte do modelo, usando as equações de equilíbrio.

Fonte: elaboração própria.

4.2. Curvas de Laffer

As curvas de Laffer para cada taxa de imposto, neste modelo, foram obtidas através da variação da respetiva taxa de imposto de *steady state*, mantendo todas as outras taxas de imposto, todos os parâmetros e restantes variáveis exógenas, constantes. As receitas de imposto no *steady state* foram obtidas através da equação 3.16. Assim, cada curva de Laffer foi obtida da equação das receitas de imposto, supondo uma variação da taxa de imposto de análise, de 0% até 100%, mantendo as restantes taxas constantes. Deste modo, cada curva de Laffer dependerá sempre da receita de todos os impostos, no modelo, e não de um só imposto.

As receitas de imposto no *steady state* foram normalizadas, de forma a permitir uma fácil comparação entre os pontos ao longo das curvas de Laffer, tornando desta forma possível comparar os diferentes níveis de receitas de impostos em termos percentuais. Através desta metodologia é, também, calculada a diferença de pontos percentuais entre o máximo de receitas de imposto (pico da curva de Laffer) e o ponto de *steady state* onde a economia se encontra.

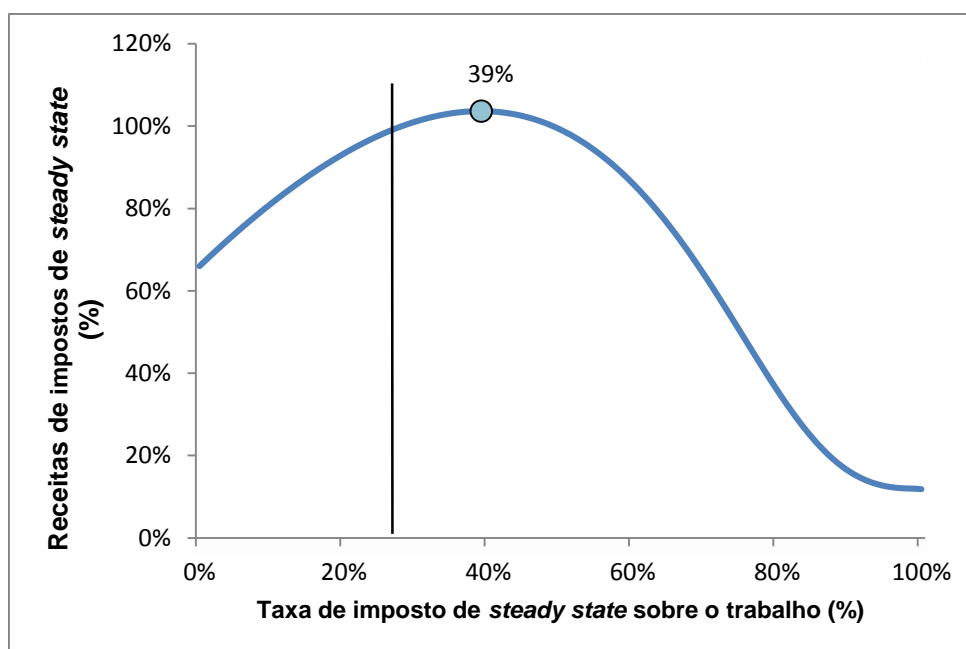
4.2.1. Curva de Laffer variando o imposto sobre o trabalho

A Figura 1 mostra a curva de Laffer obtida para Portugal, no caso em que é variada a taxa de imposto de *steady state* sobre o trabalho. A taxa de imposto sobre o trabalho que está no pico da curva de Laffer e por sua vez maximiza as receitas de impostos, neste modelo, é de 39%. Então, Portugal está à esquerda do pico da curva de Laffer, pelo que seria possível obter uma maior receita aumentando a taxa de imposto sobre o trabalho para os 39%. Porém, em termos de receita, Portugal não está muito longe do máximo, pois a diferença do ponto máximo da curva para a situação base (assinalada pela linha vertical, que representa a taxa de imposto sobre o trabalho de 28%), não é muito significativa. De fato, esta diferença é apenas de 3,7%, o que

significa que Portugal poderia aumentar a sua receita nesse valor, subindo a taxa de imposto do trabalho dos 28% para os 39%, mantendo todas as restantes variáveis exógenas constantes.

Já em relação à análise da curva, verifica-se que uma taxa de imposto sobre o trabalho de 0% permite, ainda assim, receitas ao Estado pois este continua a ter receitas provenientes dos impostos sobre o capital e o consumo. Quanto ao lado direito, para lá do pico da curva, mais propriamente onde a taxa de imposto é superior a 80%, verifica-se que as receitas acabam quase por estagnar. Isto deve-se ao fato da percentagem das horas de trabalho ser aproximadamente zero para estes valores da taxa de imposto sobre o trabalho, o que faz subir bastante o valor do rácio de consumo (ver equação 3.11), chegando mesmo a atingir valores um pouco absurdos nesta última variável. Portanto, mesmo apesar da percentagem de horas de trabalho estar muito próxima de zero, e por sua vez também a produção, a subida absurda do consumo acaba quase por compensar a descida de impostos, traduzindo-se assim num final de curva que acaba por não fazer muito sentido.

Figura 1. Curva de Laffer supondo a variação da taxa de imposto sobre o trabalho



Nota: As receitas de imposto de steady state são normalizadas em função das receitas calculadas para a situação base (valores da tabela 1) em que esta situação iguala a 100%; a reta que intersecta a curva demonstra a situação base calculada através dos valores da tabela 1, em que a taxa de imposto sobre o trabalho é de 28%.

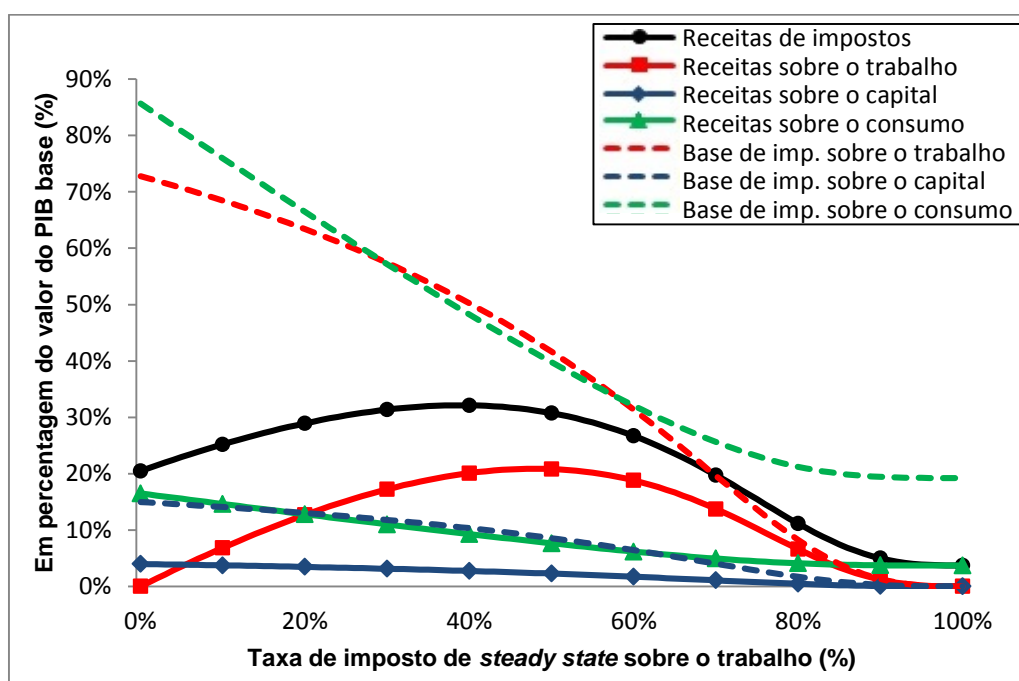
Fonte: elaboração própria.

De forma a perceber melhor o que acontece em termos de curva de Laffer, para este caso, é necessário analisar as variações das receitas e das bases dos vários impostos, o que é demonstrado na figura 2. Nesta figura, tanto as receitas como as próprias bases de imposto foram calculadas em percentagem do PIB base. À medida que a taxa de imposto sobre o trabalho vai subindo mais baixa é a percentagem de horas de trabalho, o que afeta negativamente a produção e acaba por resultar em bases de imposto decrescentes. Como já foi referido, o consumo acaba por assumir valores muito altos para taxas de imposto sobre o trabalho elevadas, resultando

assim numa quase estagnação das receitas e base de imposto sobre o consumo, mesmo apesar da queda do produto.

Quanto às receitas sobre o capital e a própria base do mesmo imposto, verifica-se uma tendência sempre decrescente devido à queda da produção, apesar do imposto sobre o trabalho não influenciar em nada o rácio de capital na economia (equação 3.7). Já sobre as receitas sobre o trabalho, verifica-se a existência de uma parábola. Isto significa que antes do pico da curva de Laffer anterior, sucessivos aumentos na taxa de imposto aumentam as receitas totais fruto da subida das receitas sobre o trabalho. Nesta situação, a subida nas receitas sobre o trabalho mais que compensam as descidas de receita provenientes dos outros impostos. À direita do pico da curva, as receitas sobre o trabalho começam a não compensar as descidas nas receitas de outros impostos, chegando mesmo a diminuir a certa altura, o que resulta numa queda das receitas mais acentuada, explicando, portanto, a diferença de inclinação à direita e à esquerda do máximo na curva de Laffer.

Figura 2. Decomposição das bases e receitas de impostos, supondo uma variação na taxa de imposto sobre o trabalho



Nota: todas as receitas e bases de imposto estão em percentagem do PIB base, calculado através dos valores da tabela 1, e variam com diferentes taxas de imposto, de steady state, sobre o trabalho.

Fonte: elaboração própria.

4.2.2. Curva de Laffer variando o imposto sobre o capital

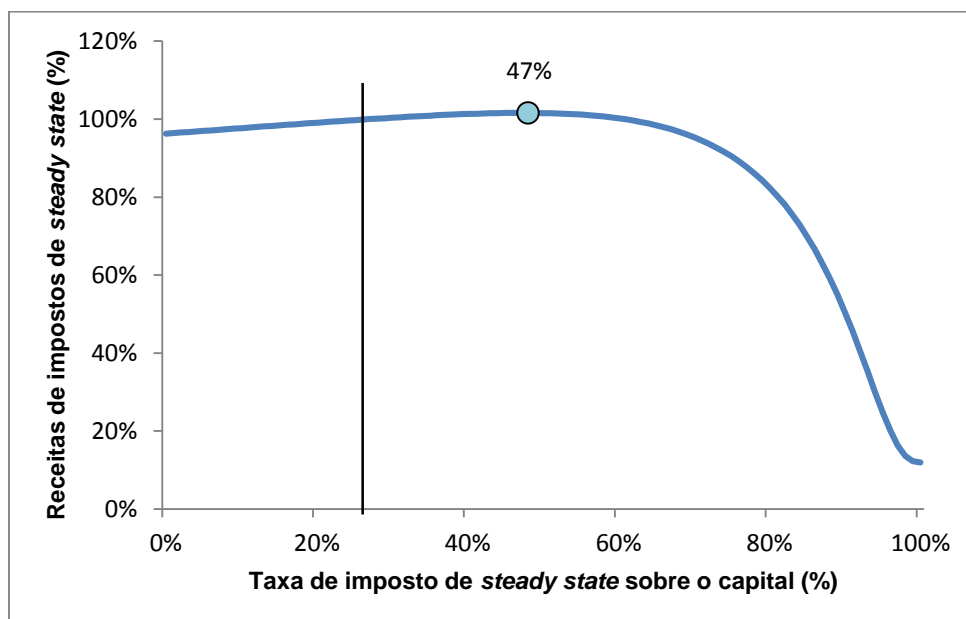
A curva de Laffer para a situação em que há uma variação da taxa de imposto de *steady state* sobre o capital, mantendo todas as outras variáveis exógenas constantes, é demonstrada pela figura 3. A taxa de imposto sobre o capital que maximiza as receitas fiscais é de 47%, sendo que 27% é a taxa de imposto base, calculada através da média da variável entre 1995 a 2012. Embora a taxa que maximiza as receitas, nesta situação, esteja muito longe da situação base, o

mesmo acaba por não acontecer em termos de receita. De fato, a taxa de imposto sobre o capital que está no pico da curva de Laffer apenas garante mais 1,6% de receita de impostos que a situação base (representada pela linha vertical que traça a curva de Laffer), assumindo que as restantes variáveis exógenas se mantêm constantes.

Da análise da curva, verifica-se que as receitas não crescem muito com as variações da taxa de imposto, até ao pico da curva. Isto deve-se a duas razões: as receitas de imposto sobre o capital em percentagem do PIB são muitas pequenas, como por exemplo no caso da taxa base (27%) em que estas igualam apenas a 3% do PIB (ver tabela 3), e os outros impostos tem, claramente, uma maior importância em termos de receita; a queda do rácio do capital, associada ao aumento da taxa de imposto sobre o mesmo, influencia negativamente os valores das receitas de impostos sobre o trabalho e sobre o consumo através da descida na produção. O rácio de capital tem uma relação negativa com o valor do rácio de consumo privado, na medida em que menos stock de capital irá se traduzir em menos investimento privado e por sua vez mais consumo privado. Mas acaba por influenciar ainda mais a produção de forma negativa, sendo que isto fará toda a diferença na descida das receitas de imposto sobre o trabalho e o consumo. Em relação ao trabalho, a descida do rácio de capital devido à subida da taxa sobre o mesmo, afeta negativamente a já referida produção e também os salários dos trabalhadores. Estes fatores conjugados acabam por explicar o fato da curva ser quase reta até uma determinada taxa, sendo que a partir dessa taxa as receitas acabam por cair cada vez mais, chegando a valores de receitas cada vez mais próximos de zero.

Para uma melhor compreensão do que se passa nesta curva, tem-se a figura 4 que demonstra a evolução das receitas e respetivas bases de cada um dos impostos deste modelo.

Figura 3. Curva de Laffer supondo a variação da taxa de imposto sobre o capital



Nota: As receitas de imposto de steady state são normalizadas em função das receitas calculadas para a situação base (valores da tabela 1), em que esta situação iguala a 100%; a reta que intersecta a curva demonstra a situação base calculada através dos valores da tabela 1, em que a taxa de imposto sobre o capital é de 26,5%.

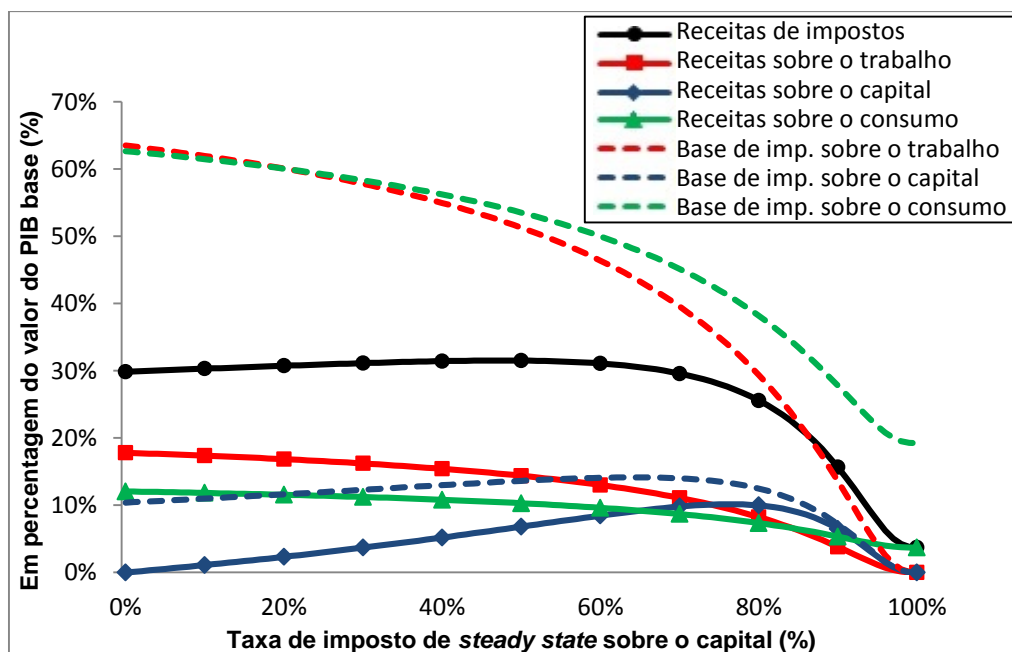
Fonte: elaboração própria.

Das bases de imposto e das receitas sobre o trabalho e o consumo verifica-se, logo, que são sempre decrescentes. Isto deve-se à queda, cada vez maior, da produção face a variações positivas na taxa de imposto sobre o capital. Porém, tanto a base como a receita sobre o consumo acabam por não diminuir tanto como acontece na base de imposto e de receita sobre o trabalho. Isto deve-se a um efeito positivo, ainda que indireto, da taxa de imposto do capital sobre os valores de consumo. Assim, sobre o consumo haverá sempre dois efeitos resultantes da subida da taxa sobre o capital: a subida do consumo e a queda da produção. Para valores de taxa de imposto sobre o capital próximos de 100%, verifica-se uma subida absurda do valor do consumo privado, o que não deve ser levado muito em conta mas acaba por se notar um pouco na curva da base de imposto sobre o consumo.

Quanto ao trabalho, tanto a base como as receitas do mesmo, são sempre decrescentes devido à queda da produção que influencia negativamente os salários. Neste imposto não há qualquer efeito positivo da subida da taxa de imposto sobre o capital. Por esta razão é que as receitas e base de imposto sobre o trabalho decrescem mais que as receitas e base de imposto sobre o consumo.

Sobre o capital, verifica-se uma subida tanto da base como das próprias receitas até determinado ponto. Contudo, para lá deste ponto há uma queda acentuada tanto das receitas como da base de imposto sobre o capital. Isto associado à queda das receitas nos restantes impostos justifica a perda elevada na receita total de impostos demonstrada pela curva de Laffer na Figura 3.

Figura 4. Decomposição das bases e receitas de impostos, supondo uma variação na taxa de imposto sobre o capital



Nota: todas as receitas e bases de imposto estão em percentagem do PIB base, calculado através dos valores da tabela 1, e variam com diferentes taxas de imposto, de steady state, sobre o capital.

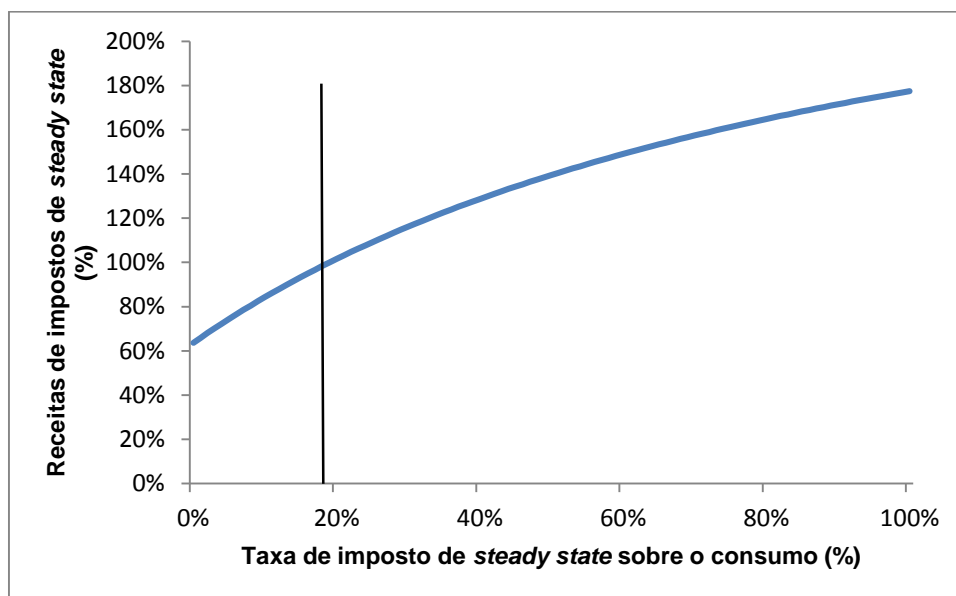
Fonte: elaboração própria.

4.2.3. Curva de Laffer variando o imposto sobre o consumo

Supondo que, das variáveis exógenas, apenas varia a taxa de imposto sobre o consumo, conclui-se que não há evidência de uma curva de Laffer para as receitas de imposto para esta metodologia. Isso é visível na figura 5, em que a receita de impostos é sempre crescente, independentemente da taxa sobre o consumo. Isto acontece porque tanto a percentagem de horas de trabalho como a produção são sempre iguais, nesta metodologia, pelo que variações na taxa de imposto sobre o consumo não causam alterações nestas duas variáveis. Desta forma, as bases de imposto e respetivas receitas, tanto a nível do trabalho como do capital, não dependem de nenhuma maneira do consumo, ou seja são sempre os mesmos valores quer a taxa sobre o consumo seja 0% ou 100%. O único rácio que varia com a taxa de imposto sobre o consumo é o próprio consumo privado, mas embora maiores taxas signifiquem menores valores de consumo, o mesmo não acontece para a receita, pois esta é sempre crescente. A subida na receita de imposto sobre o consumo, em toda a curva, acaba por ser sempre superior à perda de consumo, associada a sucessivos aumentos na taxa de imposto sobre o mesmo, resultando assim num aumento permanente das receitas totais.

Com isto, fica invalidada a existência de uma curva de Laffer, neste modelo específico, para o caso onde é variado, apenas, o imposto sobre o consumo. Isto acontece porque a componente da taxa de imposto sobre o consumo, $(1+\tau^c)$, se anula com a multiplicação de α pelo rácio de consumo privado, fazendo com que a percentagem de horas de trabalho e também a produção, não dependam desta taxa de imposto.

Figura 5: Curva de Laffer supondo a variação da taxa de imposto sobre o consumo



Nota: As receitas de imposto de steady state são normalizadas em função das receitas calculadas para a situação base (valores da tabela 1), em que esta situação iguala a 100%; a reta que intersecta a curva demonstra a situação base calculada através dos valores da tabela 1, em que a taxa de imposto sobre o consumo é de 19,3%.

Fonte: elaboração própria.

4.3. Solução que maximiza a receita de impostos

Anteriormente, as situações de variação de uma taxa de imposto, mantendo as restantes constantes, foram caracterizadas por curvas de Laffer para os casos de variação dos impostos sobre o trabalho e sobre o capital. Ficou por definir qual o ponto que maximiza a receita fiscal, no modelo, assumindo que as taxas sobre o trabalho e capital podem variar ao mesmo tempo. A taxa de imposto sobre o consumo não pode variar porque este imposto não foi caracterizado por uma curva de Laffer. No modelo, a situação onde é, efetivamente, maximizada a receita de impostos é quando a taxa de imposto sobre o trabalho e capital igualem a 38% e 32%, respetivamente. Este resultado foi obtido através da experimentação e combinação de diferentes taxas de imposto para o trabalho e capital.

Deste modo, a taxa de imposto sobre o trabalho acaba por estar muito próxima daquela que maximiza a receita quando é apenas variado a taxa sobre o mesmo. Apenas varia 1%. Por outro lado, a taxa do capital acaba por estar, relativamente, longe da situação da curva de Laffer (47%), onde é apenas variada essa taxa de imposto. Esta diferença pode parecer estranha mas isto deve-se à maior importância das receitas de imposto sobre o trabalho, quando comparadas com as receitas de imposto sobre o capital (ver tabela 3).

Ainda assim, Portugal, para o caso onde as variáveis assumem a média entre 1995 e 2012, está aquém das taxas de imposto que maximizam a receita. Porém, neste caso a taxa sobre o capital fica bem mais próxima da situada reportada pela tabela 1, em que a taxa de imposto sobre o capital é igual a 26,5%, em comparação com o ponto que maximiza a receita dada pela curva de Laffer em que é variado este imposto (ver figura 3).

4.4. Redução de impostos e crescimento económico

Num modelo de *steady state* como este, é interessante analisar de que maneira um corte na taxa de imposto é financiado pelo crescimento económico. Por outras palavras, quanto é que o crescimento económico, associado a uma redução na taxa de imposto, compensa a queda inicial das receitas fiscais. Isto é o conceito de autofinanciamento, que está associado à inclinação das curvas de Laffer. No ponto máximo de receita de impostos na curva de Laffer, a taxa de autofinanciamento é de 100%, sendo que à direita e à esquerda desse ponto, a taxa será maior e menor que esse valor, respetivamente.

Para calcular estes valores de autofinanciamento, segui a metodologia de Mankiw e Weinzierl (2006). Essa metodologia combina o efeito estático e efeito dinâmico, de um corte na taxa de imposto, no cálculo da taxa de autofinanciamento da economia. No efeito estático, uma redução da taxa de imposto provoca uma queda de receita, assumindo que o crescimento económico e restantes variáveis macroeconómicas se mantem constantes. O efeito dinâmico contém a variação das receitas de impostos ao longo do tempo, assumindo que a descida na taxa de imposto pode ter efeitos no crescimento económico e restantes variáveis macroeconómicas. Com isto conclui-se que a taxa de autofinanciamento, de um corte na taxa de imposto, é determinada através da combinação do efeito estático com o efeito dinâmico. Para mais detalhes

sobre o método de cálculo destas taxas de autofinanciamento, pode-se consultar a secção Autofinanciamento nos anexos.

A transição para novos pontos de *steady state* não é analisada aqui neste estudo, embora o ajustamento da economia, ao longo do tempo, em resposta às variações das taxas de imposto fosse interessante de analisar. Importa ainda referir que as taxas de autofinanciamento não dependem do período de tempo (t), pelo que estes valores calculados são constantes ao longo do tempo.

São calculadas as taxas de autofinanciamento para os casos de redução da taxa de imposto sobre o trabalho e o capital, respetivamente. É apenas considerada a redução de 1% na taxa de imposto, seja sobre o trabalho ou sobre o capital, em comparação com a situação base de *steady state* ($\tau^n = 28\%$ e $\tau^k = 26,5\%$) calculada através dos dados disponíveis. Não é feito este cálculo para o imposto sobre o consumo, uma vez que este não é caracterizado por uma curva de Laffer para este modelo.

Supondo uma redução de 1% na taxa de imposto, de *steady state*, sobre o trabalho (28%), então a taxa de autofinanciamento é de 66,1%. Por outras palavras, o crescimento económico financia 66,1% de um corte na taxa de imposto sobre o trabalho, no *steady state*. Em relação ao capital, o valor de autofinanciamento calculado para a redução de 1% na taxa de imposto sobre o capital (26,5%) é de 68%. Ou seja, o crescimento do produto associado a uma redução de 1% na taxa de imposto sobre o capital e o consequente aumento da receita, compensa a perda de receita de impostos inicial em 68%.

Embora por estes valores, pareça que o imposto sobre o capital está mais próximo do seu máximo na curva de Laffer que o imposto sobre o trabalho, isto acaba por não acontecer por causa da diferença de declives de ambas as curvas de Laffer, como já foi referido em cima.

4.5. Sumário dos resultados obtidos

Os principais resultados deste estudo são apresentados na tabela 5. Para o período de tempo entre 1995 e 2012, Portugal está localizado à esquerda do ponto máximo de receita nas respetivas curvas de Laffer. Embora neste modelo Portugal esteja muito longe das taxas máximas (quase 10% e 20% de diferença entre a taxa máxima e a taxa calculada através dos dados para o imposto sobre trabalho e capital, respetivamente), o mesmo não se verifica em termos de diferença de receita entre o ponto máximo e o ponto calculado através dos dados da tabela 1. De fato, Portugal pode aumentar as suas receitas de impostos em 3,7% se subir o imposto sobre o trabalho para o máximo da curva de Laffer, enquanto que a subida do imposto sobre o capital apenas pode garantir 1,6% de mais receita. Já em relação à situação que maximiza a receita, verifica-se que esta acontece, no modelo, quando a taxa de imposto sobre o trabalho e capital iguala os 38% e 32%, respetivamente.

Outro dos resultados deste estudo é o cálculo da taxa de autofinanciamento resultante de um corte, de 1%, na taxa de imposto sobre o trabalho ou capital. É calculado, para o modelo

calibrado para a economia Portuguesa, que a taxa de autofinanciamento de um corte na taxa de imposto sobre o trabalho ou capital é de 66% e 68%, respetivamente.

Tabela 5. Resultados principais do estudo

	Taxa de imposto (1)	Taxa que maximiza a receita (2)	Máximo de receita possível (3)	Autofinanciamento (4)
τ^n	28%	39%	3,7%	66%
τ^k	26,5%	47%	1,6%	68%

Nota: (1) taxa de imposto calculada através dos dados obtidos retirados de fontes estatísticas; (2) taxa de imposto que maximiza a receita, no caso de apenas se variar a taxa sobre o trabalho ou capital; (3) situação em que é maximizada a receita, supondo a variação, simultânea, da taxa de imposto sobre o trabalho e capital; (4) percentagem de autofinanciamento associado a um corte de 1% na taxa de imposto, sobre o trabalho ou capital.

Fonte: elaboração própria.

5. Conclusão

O grande objetivo deste estudo era analisar as curvas de Laffer, de forma quantitativa, através de um modelo de crescimento neoclássico calibrado para a economia Portuguesa, para o período de anos entre 1995 e 2012. Para cada curva de Laffer, neste estudo, é feito um processo quantitativo em que é variada uma taxa de imposto, mantendo todas as restantes variáveis exógenas constantes. Há evidência de curvas de Laffer robustas, para o *steady state*, nos casos em que é variado o imposto sobre o trabalho ou sobre o capital.

Estes resultados, em termos de taxa que maximiza a receita acabam por ser inferiores aos valores do estudo de Trabandt e Uhlig (2011) para Portugal, com a média do período de tempo entre 1995 e 2007. Nesse estudo, a taxa de imposto sobre o trabalho e capital que maximiza a receita é de cerca de 60% e 50%, respetivamente. Há, portanto, uma grande diferença para o imposto sobre o trabalho devido, sobretudo, aos diferentes valores usados nas elasticidades. Além disso, nos últimos anos (de 2008 a 2012) com a crise económica Portuguesa, houve certas variáveis como o crescimento económico, dívida pública e taxa de juro real, que “fugiram” da média dos outros anos, justificando assim parte da diferença entre este estudo e o de Trabandt e Uhlig (2011). No entanto, tanto neste estudo e, especialmente, no estudo referido anteriormente, parece haver uma sobreestimação das taxas de imposto que maximizam a receita. Isto acontece porque o modelo está muito dependente dos valores usados para as elasticidades, enquanto que as restantes variáveis não influenciam assim tanto nas taxas que maximizam a receita, com a exceção do diferencial entre a taxa de juro real e o crescimento económico. Se calhar se determinadas variáveis como a dívida pública, a percentagem de horas de trabalho, as taxas de imposto, as transferências do Estado, entre outras, tivessem maior importância no valor das taxas que maximizam a receita, então provavelmente a diferença entre o pico da curva de Laffer e a situação calculada através dos dados, retirados das fontes estatísticas, não seria tão grande, podendo mesmo haver a situação de se estar acima do limite da curva. Portanto, a sobreestimação das taxas que maximizam a receita relacionada com a dependência do modelo de certas variáveis, representam uma limitação deste estudo.

Porém, existem outras limitações, que para além da anterior, podem ser exploradas em futuras investigações com vista a melhorar este tipo de trabalho. Por exemplo, este modelo não considera a transição para o *steady state*. Embora este não seja um ponto crucial, seria certamente interessante que o modelo tivesse em conta a transição para diferentes pontos de *steady state*, considerando variações nas taxas de imposto. Outra das limitações é o uso de taxas de imposto efetivas. As taxas marginais seriam, certamente, mais altas que as taxas efetivas usadas e captariam melhor a realidade económica. Contudo, calcular essas taxas não seria tarefa fácil, como é explicado no anexo 4, cálculo das taxas de impostos. Seria, também, interessante acrescentar, no modelo, o setor da economia paralela. Uma limitação evidente, do modelo, é o fato da taxa de imposto sobre o consumo não ser caracterizada por uma curva de Laffer. Com isto, independentemente do valor da taxa de imposto sobre o consumo, têm-se que as receitas provenientes desta variável são sempre crescentes, o que não faz muito sentido.

Contudo, existem também pontos fortes deste estudo. Foi possível responder às perguntas de partida. O fato de o modelo depender de 3 taxas de imposto, em vez de uma taxa global como muitos dos trabalhos sobre a curva de Laffer, representa a meu ver uma das principais contribuições deste trabalho. Há evidência de curva de Laffer para duas taxas de imposto. Há também, no modelo, um número de variáveis superior ao que é normal neste tipo de trabalho, o que por si só aumenta a capacidade explicativa do modelo.

Por fim é possível afirmar que “não há almoços grátis”. Esta expressão adequa-se à situação das taxas de autofinanciamento da economia. Como a economia, neste caso de estudo (média de 1995 a 2012), está aquém do máximo das suas curvas de Laffer, então cortes nas taxas de imposto, apesar do efeito positivo no crescimento, não compensam totalmente a perda de receita associadas aos cortes. Contudo, uma parte substancial da perda de receitas de impostos, associado a um corte na taxa de imposto, seria paga por ganhos de eficiência na economia.

6. Bibliografia

- Becsi, Z. (2000). The Shifty Laffer Curve. *Economic Review* (Q3), 53-64.
- Bender, B. (1984). An Analysis of the Laffer Curve. *Economic Inquiry*, 22(3), 414-420.
- Brill, A., & Hassett, K. A. (2007). *Revenue-Maximizing Corporate Income Taxes: the Laffer Curve in OECD Countries*. Working Paper 137. American Enterprise Institute.
- Busato, F. & Chiarini, B. (2013). Steady State Laffer Curve with the Underground Economy. *Public Finance Review*, 41(5), 608-632.
- Cooley, T. F., & Prescott, E. C. (1995). Economic Growth and Business Cycles. In Thomas F. Cooley (Ed.), *Frontiers of Business Cycle Research* (pp. 1-38): Princeton University Press.
- Dalamagas, B. (1998). Endogenous Growth and the Dynamic Laffer Curve. *Applied Economics*, 30(1), 63-75.
- Domeij, D., & Flodén, M. (2006). The Labor-Supply Elasticity and Borrowing Constraints: Why Estimates are Biased. *Review of Economic Dynamics*, 9, 242–262.
- Feige, E. L., & McGee, R. T. (1983). Sweden's Laffer Curve: Taxation and the Unobserved Economy. *Scandinavian Journal of Economics*, 85 (4), 499-519.
- Fullerton, D. (1982). On the Possibility of an Inverse Relationship between Tax Rates and Government Revenues. *Journal of Public Economics*, 19(1), 3-22.
- Giertz, S. H. (2009). The Elasticity of Taxable Income: Influences on Economic Efficiency and Tax Revenues, and Implications for Tax Policy. In A. D. Viard (Ed.), *Tax Policy Lessons from the 2000s*. Washington, DC: AEI Press.
- Hall, R. E. (1988). Intertemporal Substitution in Consumption. *Journal of Political Economy*, 96(2), 339–357.
- Havranek, T., Horvath, R., Irsova, Z., & Rusnak, M. (2013). *Cross-Country Heterogeneity in Intertemporal Substitution*. Working Paper 11/2013. Institute of Economic Studies.
- Heijman, W.J.M. & Van Ophen, J.A.C. (2005). The Willingness to Pay Tax. The Laffer Curve Revisited for 12 OECD Countries. *The Journal of Socio-Economics*, 34, 714-723.
- Hsing, Y. (1996). Estimating the Laffer Curve and Policy Implications. *Journal of Socio-Economics*, 25(3), 395-401.
- Ioan, M. M. (2012). *The Binary Choice Approach of Laffer Curve*. FEEA Working Paper n. 2012.FEAA.F.01. Faculty of Economics and Business Administration. West University of Timisoara, Romania.

- Kimball, M. S., & Shapiro, M. D. (2008). *Labor Supply: are the Income and Substitution Effects Both Large or Both Small?* Working Paper 14208. National Bureau of Economic Research.
- King, R. G., & Rebelo, S. T. (1999). Resuscitating Real Business Cycles. In J. B. Taylor & M. Woodford (Eds.) *Handbook of Macroeconomics* (pp. 927-1007). Amsterdam: Elsevier.
- Laffer, A. B. (2004). The Laffer Curve: Past, Present and Future. *Background* (pp. 1-16): The Heritage Foundation.
- Lindsey, L. B. (1985). *Estimating the Revenue Maximizing Top Personal Tax Rate*. Working Paper #1761. National Bureau of Economic Research.
- Mankiw, N. G., & Weinzierl, M. (2006). Dynamic Scoring: A Back-Of-The-Envelope Guide. *Journal of Public Economics*, 90, 1415-1433.
- Matthews, K. (2003). VAT Evasion and VAT Avoidance: Is there a European Laffer Curve for VAT? *International Review of Applied Economics*, 17(1), 105-114.
- Mendoza, E. G., Razin, A., & Tesar, L. L. (1994). Effective Tax Rates in Macroeconomics: Cross-Country Estimates of Tax Rates on Factor Incomes and Consumption. *Journal of Monetary Economics*, 34, 297–323.
- Peterman, W. B. (2012). *Reconciling Micro and Macro Estimates of the Frisch Labor Supply Elasticity*. Finance and Economics Discussion Series 2012-75. Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.).
- Prescott, E. C. (2004). Why Do Americans Work So Much More Than Europeans? *Federal Reserve of Minneapolis Quarterly Review*, 28(1), 2-13.
- Prescott, E. C. (2006). Nobel Lecture: The Transformation of Macroeconomic Policy and Research. *Journal of Political Economy*, 114(2), 203–235.
- Reichling, F., & Whalen, C. (2012). *Review of Estimates of the Frisch Elasticity of Labor Supply*. Working Paper 2012-13. Congressional Budget Office.
- Trabandt, M., & Uhlig, H. (2006). *How Far Are We from the Slippery Slope? The Laffer Curve Revisited*. SFB 649 Discussion Paper 2006-023.
- Trabandt, M., & Uhlig, H. (2010). *How Far Are We from the Slippery Slope? The Laffer Curve Revisited*. Working Paper No. 1174. European Central Bank.
- Trabandt, M., & Uhlig, H. (2011). The Laffer Curve Revisited. *Journal of Monetary Economics*, 58, 305–327.
- Wanniski, J. (1978). Taxes, Revenues, and the “Laffer Curve”. *The Public Interest*, 3-16.

7. Anexos

Anexo 1. Conjunto de dados necessários

Nesta secção estão presentes todos os dados necessários para a aplicação do modelo, com a exceção dos dados utilizados para o cálculo das taxas de imposto, que são apresentados numa secção, dos anexos, mais à frente. Todas as variáveis estão em milhões de euros, com a exceção das horas de trabalho, taxa de juro real e a população, e todas variam do intervalo de tempo de 1995 até 2012 (excluindo o PIB real e a população que contêm, também, o ano de 1994 para efeitos de cálculo do crescimento da economia, em termos per capita). Das variáveis monetárias apenas duas estão em termos reais (PIB real e stock de capital), estando o resto em termos nominais. Segue-se o conjunto de dados utilizados, neste estudo, mais as fontes estatísticas de onde foram retirados. Todos estes dados foram retirados das bases de dados da OCDE e da Comissão Europeia (AMECO).

Tabela 6. Lista de dados utilizados e fontes estatísticas

Variável	Definição	Fonte
Taxa de juro real	Taxa de juro real de longo prazo, usando o deflator do PIB	AMECO
PIB nominal	Produto interno bruto a preços de mercado	AMECO
PIB real	Produto interno bruto a preços de mercado de 2005	AMECO
Consumo do Governo	Despesa final em consumo por parte da Administração Pública, a preços correntes	AMECO
Despesa total do Governo	Total da despesa corrente: Administração Pública:- SEC 1995	AMECO
Despesa total do Governo excluindo pagamento de juros	Total da despesa corrente excluindo juros: Administração Pública:- SEC 1995	AMECO
Dívida Pública	Dívida bruta consolidada da Administração Pública: - procedimento relativo a défices excessivos (com base na SEC 1995) e Ex definição (série encadeada)	AMECO
Consumo privado	Despesa final do consumo privado, a preços correntes	AMECO
Investimento privado	Formação bruta de capital fixo a preços correntes: sector privado	AMECO
Stock real de capital	Stock líquido de capital a preços de 2005: toda a economia	AMECO
Exportações líquidas = -Importações líquidas	Exportações líquidas de bens e serviços a preços correntes (Contas Nacionais)	AMECO
Investimento público	Formação bruta de capital fixo: Administração Pública	AMECO
Total de horas de trabalho	Total de horas trabalho por ano: toda a economia	AMECO
Consumo de bens duradouros	Despesa final em consumo por parte das famílias, P311B: Bens duradouros, moeda nacional, preços correntes, base de dados das Contas Nacionais	OCDE
Consumo de bens semi duradouros	Despesa final em consumo por parte das famílias, P312B: Bens semi duradouros, moeda nacional, preços correntes, base de dados das Contas Nacionais	OCDE
População	População dos 15 aos 64 anos, base de dados Estatísticas da população ativa	OCDE

Nota: SEC 1995 – Sistema Europeu de Contas Nacionais e Regionais;

Fonte: elaboração própria.

Anexo 2. Cálculos necessários para obter determinadas variáveis

O consumo privado no modelo é apenas o consumo de bens não duradouros e serviços, enquanto que a variável obtida nos dados contém, também, o consumo de bens duradouros. Então para resolver este problema, subtrai-se o consumo de bens duradouros ao consumo privado. Por sua vez, é também necessário somar o consumo de bens duradouros ao investimento privado. Nota: Em Trabandt e Uhlig (2010), a variável de consumo de bens duradouros (*old breakdown*) não possuía qualquer dado para Portugal. Esta mesma variável só tinha dados para os países França, Holanda e Irlanda. No entanto, reparei que os dados desta variável eram aproximadamente iguais à soma de bens duradouros com os bens semi duradouros. Sendo assim, utilizei a soma destas duas últimas variáveis para servir de variável equivalente à utilizada no modelo, do estudo referido neste parágrafo.

As transferências do Governo (que neste modelo são implícitas) são calculadas pela seguinte fórmula: Transferências do Governo = Despesa do Governo - (Investimento e Consumo Público + Pagamento de Juros). Para se calcular o pagamento de juros, por parte do Governo, é necessário subtrair a despesa total do Governo excluindo, claro, o pagamento de juros à despesa total do Governo.

O crescimento da economia é calculado através de variações anuais do PIB real per capita, em que a variável da população usada, corresponde à população em idade de trabalhar, dos 15 aos 64 anos. Desta forma, a taxa de crescimento da economia, no modelo, é dada por: taxa de crescimento = $(\text{PIB real per capita}_t - \text{PIB real per capita}_{t-1}) / \text{PIB real per capita}_{t-1}$.

A variável percentagem de horas de trabalho por ano é obtida da seguinte maneira: primeiro, divide-se o total de horas de trabalho, anuais, pela população (dos 15 aos 64 anos), e obtém-se as horas de trabalho per capita, a nível anual. Em seguida calcula-se o número de horas de trabalho e lazer durante um ano. Para isso Trabandt e Uhlig (2010) assumem que a média de horas entre o trabalho e o lazer é de 14,55 horas por dia. Multiplica-se esse valor por 365 dias e vai dar uma estimativa de horas de trabalho e lazer por ano. Por fim, é só dividir as horas de trabalho anuais, per capita, por este coeficiente estimado e tem-se, portanto, a percentagem da média de horas de trabalho anuais por pessoa.

De realçar ainda que todas as variáveis são divididas pelo PIB correspondente (ou seja se a variável está em termos nominais divide-se pelo PIB nominal, se está em termos reais divide-se pelo PIB real), com a exceção da taxa de crescimento, a percentagem de horas de trabalho, taxa de juro e taxas de imposto.

Anexo 3. Metodologia de cálculo das taxas de imposto

Neste estudo são utilizadas taxas de imposto efetivas sobre o consumo, capital e o trabalho, em que a metodologia de cálculo destas taxas segue o estudo de Mendoza et al. (1994). São utilizadas médias das taxas de imposto, do período entre 1995 e 2012. Esta metodologia do uso dos valores médios, de acordo com Trabandt e Uhlig (2010), não tem, totalmente, em conta as nuances e características do sistema fiscal, e falha, também, a explicar possíveis incentivos inerentes, uma vez que não capta a realidade económica da melhor maneira. Podem, também, haver vários argumentos contra o uso de taxas efetivas. Certamente, o uso de taxas marginais faria com que as taxas fossem maiores, estando assim mais próximas do limite na curva de Laffer. Além disso o uso de taxas marginais captaria melhor a realidade económica. Porém, de acordo com os autores já referidos há certas vantagens em usar taxas de imposto efetivas faces ao uso de taxas marginais tais como: a falta de uma metodologia adequada para calcular taxas marginais, para um grande período de tempo; a progressividade dos impostos que teria de ser tida em conta na estimação de taxas marginais, sendo que assim seria preciso o uso de um agente heterogéneo, em contraste com o tipo de agente homogéneo usado neste modelo; possível comparação, das taxas de imposto efetivas, com outros estudos existentes, que tenham usado a mesma metodologia de cálculo das taxas de imposto. Sendo assim e seguindo a metodologia de Mendoza et al. (1994), as taxas de imposto efetivas são calculadas da seguinte maneira:

$$\text{Imposto sobre o consumo: } \tau^c = \frac{(5110+5121)}{(C+G-GW-5110-5121)} \quad (7.1)$$

$$\text{Imposto sobre o rendimento pessoal: } \tau^h = \frac{1100}{(OSPUE+PEI+W)} \quad (7.2)$$

$$\text{Imposto sobre o rendimento de trabalho: } \tau^n = \frac{(\tau^h * W + 2000 + 3000)}{(W + 2200)} \quad (7.3)$$

$$\text{Imposto sobre o rendimento de capital: } \tau^k = \frac{(\tau^h * (OSPUE+PEI) + 1200 + 4100 + 4400)}{(OS)} \quad (7.4)$$

Todos os dados necessários para o cálculo das taxas de imposto efetivas foram retirados da base de dados da Comissão Europeia (AMECO) e da OCDE, com a exceção do consumo de capital fixo, que foi retirado da base de dados do Instituto Nacional de Estatística (INE). Os dados são nominais e estão em milhões de euros, sendo o intervalo de tempo, usado, de 1995 até 2012. De referir que todas as variáveis provenientes da OCDE, que são representadas pelos números nas equações em cima, foram retiradas da base de dados Setor Público, Fiscalidade e Regulamentação do Mercado. Em baixo segue-se a lista dos dados necessários, para o cálculo das taxas de imposto, bem como as fontes estatísticas de onde foram retirados os dados e respetivos códigos das variáveis presentes nas equações em cima:

Tabela 7. Lista de dados utilizados e fontes estatísticas, para o cálculo das taxas de imposto

Código da variável	Definição	Fonte
1100	Impostos sobre o rendimento, lucros e ganhos de capital	OCDE
2000	Contribuições para a Segurança Social	OCDE
2200	Contribuições das entidades patronais para a Segurança Social	OCDE
3000	Impostos sobre a massa salarial e mão de obra	OCDE
4100	Impostos recorrentes sobre bens imóveis	OCDE
4400	Impostos sobre transações financeiras e transações de capital	OCDE
5110	Impostos sobre o valor acrescentado	OCDE
5121	Impostos especiais de consumo	OCDE
C	Despesa final do consumo privado, a preços correntes	AMECO
G	Despesa final em consumo por parte da Administração Pública, a preços correntes	AMECO
GW	Remuneração dos empregados: Administração Pública - SEC 1995	AMECO
OS	Excedente líquido de exploração: toda a economia	AMECO
OSPUE	Excedente bruto de exploração e rendimento misto: Famílias e ISFLSF	AMECO
PEI	Rendimento líquido sobre imóveis: Famílias e ISFLSF	AMECO
W	Salários e vencimentos brutos: famílias e ISFLSF	AMECO
	Consumo de capital fixo das famílias e ISFLSF	INE

Nota: SEC 1995 – Sistema Europeu de Contas Nacionais e Regionais; ISFLSF - Instituições sem fim lucrativo ao serviço das famílias.

Fonte: elaboração própria.

No estudo de Mendoza et al. (1994), OSPUE é o excedente de exploração de empresas privadas sem personalidade jurídica, enquanto que o PEI era o mesmo mas incluía também o rendimento empresarial das famílias, e Instituições sem fim lucrativo ao serviço das famílias (ISFLSF). Assim, em ordem para obter as variáveis originais subtrai-se o consumo de capital fixo, das famílias e ISFLSF, ao Excedente bruto de exploração e rendimento misto (OSPUE).

Anexo 4. Taxas de imposto calculadas

Tabela 8. Taxas de imposto calculadas

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
τ^n	26,8%	26,6%	26,7%	26,3%	26,2%	26,8%	27,4%	27,4%	28,0%	27,2%
τ^k	20,8%	22,6%	23,2%	23,0%	25,6%	27,8%	25,4%	26,7%	25,7%	25,0%
τ^c	19,1%	19,7%	19,4%	20,5%	20,5%	19,4%	19,4%	20,1%	20,0%	19,6%

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Média 1995-2012
τ^n	27,6%	28,3%	28,9%	29,3%	29,6%	29,5%	31,3%	30,9%	28,0%
τ^k	26,9%	28,3%	30,9%	32,7%	27,9%	27,0%	30,3%	27,8%	26,5%
τ^c	20,4%	20,6%	19,6%	18,4%	16,0%	17,3%	18,1%	18,2%	19,3%

Nota: os valores da tabela são as taxas de imposto sobre trabalho, capital e consumo, para o período de tempo entre 1995 e 2012, e respetiva média desse intervalo de tempo.

Fonte: elaboração própria.

Anexo 5. Autofinanciamento

Para se calcular o valor de autofinanciamento, conceito este referido na secção 4.4., é necessário a combinação do efeito estático e o efeito dinâmico, para perceber a variação da receita obtida pelo Estado face a uma variação, neste caso descida, na taxa de imposto. Em baixo (7.5), tem-se a resolução deste problema, seguindo a metodologia de Mankiw e Weinzierl (2006). Ω é a fração do efeito estático que iguala o efeito dinâmico. Por outras palavras Ω é a percentagem da queda da receita, do curto prazo, que não é compensada pelo crescimento económico e consequente aumento de receitas no longo prazo, estando isto tudo associado a uma descida na taxa de imposto de *steady state*. Portanto, foi resolvida a equação de ordem a $(1-\Omega)$ para ter a fórmula de cálculo do valor de autofinanciamento.

$$\begin{aligned} \frac{\partial T^{\wedge} \text{dinâmico}}{\partial \tau^n} &= \Omega \left(\frac{\partial T^{\wedge} \text{estático}}{\partial \tau^n} \right) \Leftrightarrow \left[\frac{1}{\left(\frac{\partial T^{\wedge} \text{estático}}{\partial \tau^n} \right)} \right] * \left(\frac{\partial T^{\wedge} \text{dinâmico}}{\partial \tau^n} \right) = \Omega \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 1 - \Omega = 1 - \left[\frac{1}{\left(\frac{\partial T^{\wedge} \text{estático}}{\partial \tau^n} \right)} \right] * \left(\frac{\partial T^{\wedge} \text{dinâmico}}{\partial \tau^n} \right) \end{aligned} \quad (7.5)$$

Posteriormente, para retirar o valor da taxa de autofinanciamento é necessário resolver a derivada, da expressão da receita total em função do imposto sobre o trabalho ou sobre o capital, para obter o efeito estático, enquanto que o efeito dinâmico é determinado através de um valor aproximado, seguindo assim a forma de cálculo de Trabandt e Uhlig (2011). De lembrar que, apenas é variada uma taxa de imposto, sendo que as restantes taxas se mantêm constantes. É assumido que ε é igual a 0,01, de forma a obter os valores de autofinanciamento, associados a uma redução da taxa de imposto, sobre o trabalho ou capital, de 1%. Em baixo, têm-se as fórmulas de cálculo das taxas de autofinanciamento, sobre o trabalho e capital respetivamente.

Taxa de autofinanciamento sobre τ^n e sobre τ^k , respetivamente:

$$\approx 1 - \left[\frac{1}{(1-\theta)*y} \right] * \frac{T_t(\tau^n + \varepsilon, \tau^k, \tau^c) - T_t(\tau^n - \varepsilon, \tau^k, \tau^c)}{(2 * \varepsilon)} \quad (7.6)$$

$$\approx 1 - \left[\frac{1}{(\theta - \delta * k/y) * y} \right] * \frac{T_t(\tau^n, \tau^k + \varepsilon, \tau^c) - T_t(\tau^n, \tau^k - \varepsilon, \tau^c)}{(2 * \varepsilon)} \quad (7.7)$$